

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



TESIS DOCTORAL

**Flora y vegetación líquénica saxícola de los pisos oro- y
crioromediterráneo del Sistema Central español**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Ana Crespo de las Casas

Madrid, 2015

AUTOR: LEOPOLDO GARCIA SANCHO

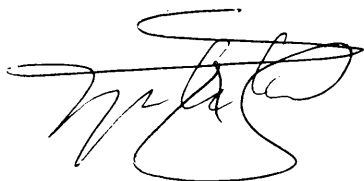
FLORA Y VEGETACION LIQUENICA SAXICOLA DE LOS PISOS ORO- Y

CRIOROMEDITERRANEO DEL SISTEMA CENTRAL ESPAÑOL

DIRECTOR: ANA MARIA CRESPO DE LAS CASAS

Profesora Catedrática de Botánica del Departamento
de Biología Vegetal de la Facultad de Farmacia.

EL AUTOR:



VºBº

EL DIRECTOR:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE BIOLOGIA

N. 23462

1986

"Yo creo que una hoja de hierba no es menos que el camino
recorrido por las estrellas . . ."

Walt Whitman

En primer lugar, deseo expresar mi gratitud a la Prof. Ana Ma. Crespo, directora de esta Memoria Doctoral, por su revisión del manuscrito y por su permanente disposición a la crítica y discusión durante toda la realización del mismo. Mi reconocimiento especialmente al aliento y estímulo con los que siempre ha recibido el planteamiento de ideas originales y al rigor científico con el que ha enfocado la dirección de este trabajo.

Con particular énfasis deseo agradecer al Prof. Salvador Rivas-Martínez, Director de este Departamento, su inestimable ayuda para la comprensión de la vegetación de alta montaña, cuya complejidad conoce profundamente como alpinista y botánico. Juntos hemos realizado excursiones memorables que han constituido mi auténtico inicio en la investigación de campo y de las que han surgido los planteamientos globalizadores que impregnan buena parte de este estudio. También y de forma no menos destacada, he de agradecerle su magisterio, a veces duro pero indudablemente efectivo, sobre la prudencia y preparación con que deben abordarse las excursiones de alta montaña.

Si los dos profesores mencionados han de considerarse maestros y promotores de este trabajo, no lo es menos el Prof. J. Poelt, Director del Instituto Botánico de Graz (Austria), del que son discípulos tantos insignes liquenólogos y al que tengo el honor de agradecer su hospitalidad, la revisión de gran parte de mis colecciones y sobre todo las largas discusiones mantenidas sobre la multitud de aspectos apasionantes que hoy plantea la liquenología. También desde aquí mi reconocimiento al Dr. Mayrhofer y al Dr. Hafellner, miembros del mismo Instituto, por su ayuda y amabilidad durante mis estancias en dicho centro, así como en consultas posteriores.

A la Prof. Eva Barreno se deben muchas de las referencias bibliográficas, algunas fundamentales, que apoyan este trabajo. En todo momento ha puesto a mi disposición su experiencia y conocimiento sobre temas relacionados con el abordado por nosotros. Desde aquí mi sincero agradecimiento.

Muchas gracias también al Dr. Estebán Manrique por la realización de los análisis químicos y la puesta a punto de las técnicas de microscopía óptica y electrónica que han sido utilizadas en el estudio taxonómico de muchos grupos, así como por el espíritu crítico, entusiasmo, amabilidad y

Mis colegas y amigos Federico Fernández González y Daniel Sánchez Mata han realizado sus trabajos de Tesis Doctoral en áreas en parte coincidentes con la nuestra, ello ha posibilitado la realización conjunta de excursiones muy provechosas y ambos me han brindado siempre su ayuda para la resolución de cualquier problema planteado en torno a la vegetación de plantas vasculares.

El Prof. J. Pedraza nos ha cedido generosamente, para el capítulo de Geomorfología, su cartografía inédita, a escala 1/200.000, de los glaciares cuaternarios del Sistema Central, por lo que le quedamos muy agradecidos.

Victor J. Rico y Antonio G. Bueno, compañeros de especialidad y despacho, han contribuido eficazmente a la realización de este estudio y sin duda han representado un gran estímulo en los momentos menos fáciles.

El agradecimiento a Pepe Pizarro por su desinteresada y exquisita labor gráfica comienza a ser habitual en las tesis y trabajos producidos en este Departamento. Como no podía ser menos, también aquí hemos tenido la fortuna de contar con su ayuda en la confección de mapas y diagramas. En la elaboración de las fichas gráficas fitosociológicas, ha colaborado amablemente Luis Balaguer.

En el campo no estrictamente científico debo una especial gratitud a Miguel, guarda del Refugio "Elola" (Circo de Gredos), y a los amigos que normalmente atienden a su funcionamiento. De forma probablemente excepcional, permitieron que su cuarto de baño albergara una prensa de plantas y que el material recolectado, reactivos y hasta una lupa binocular y un microscopio, alteraran, en cierta medida, el aspecto habitual de un refugio de alta montaña. Por si fuera poco, transportaron en cabalgaduras desde el Circo al aparcamiento, los muchos kilos de material que, casi imperceptiblemente, había ido acumulando.

Mi agradecimiento también al Prof. Santiago Castroviejo, Director del Real Jardín Botánico de Madrid, por su amabilidad al permitirme utilizar el equipamiento informático del centro que dirige.

Finalmente, deseo agradecer a Nieves Ruiz su pulcritud en la transcripción a máquina del primer manuscrito y a Jesús Armero la atención y paciencia con las que introdujo todo el texto en ordenador para su posterior grabación en discos e impresión definitiva.

INDICE

	pág.
I - INTRODUCCION.....	1
Ia - Objetivos y alcance del estudio.....	1
Ib - Trabajos previos en liquenología.....	1
Ic - Organismos que han colaborado en esta investigación...	3
II - GEOMORFOLOGIA.....	4
IIa- Características generales.....	4
IIb- Orogénesis.....	8
IIc- Estructura y petrografía.....	9
IId- Glaciarismo y periglaciarismo.....	11
III - CLIMATOLOGIA.....	16
IIIa - Características generales.....	16
IIIb - Elementos climáticos.....	18
IV - BIOGEOGRAFIA Y BIOCLIMATOLOGIA.....	27
V - MATERIAL Y METODOS.....	30
Va - Estudio florístico.....	30
Vb - Métodos de microscopía óptica.....	31
Vc - Métodos de microscopía electrónica de barrido.....	32
Vd - Análisis químicos.....	32
Ve - Análisis y síntesis de las comunidades liquénicas.....	33
Ve 1 - Superficie media de los inventarios.....	34
Ve 2 - Indices utilizados.....	36
Ve 3 - Toma y recolección del inventario.....	37
Ve 4 - Confección de las tablas fitosociológicas.....	38
VI - INTRODUCCION AL CATALOGO FLORISTICO.....	40
VIa - Citación y nomenclatura.....	40
VIb - Referencias bibliográficas.....	41
VIc - Descripción.....	41
VId - Ecología y distribución.....	42
VIe - Caracterización fitosociológica.....	43
VIf - Citas.....	44
VIg - Análisis químico.....	44
VIh - Ordenación del catálogo.....	44
VIIi - Los líquenes en el ambiente de alta montaña. Adaptaciones ecofisiológicas.....	47

VII - CATALOGO FLORISTICO.....	52
Acarospora.....	52
Acarospora (sbg).....	52
Phaeothallia (sbg).....	55
Adelolecia.....	60
Alectoria.....	61
Arthroraphis.....	62
Aspicifia.....	63
Aspicilia (sbg).....	65
Lobothallia (sbg).....	78
Megaspora (sbg).....	79
Bellmerea.....	79
Bryoria.....	82
Buellia.....	83
Caloplaca.....	88
Candelariella.....	92
Carbonea.....	94
Cetraria.....	95
Chrysothrix.....	97
Cladonia.....	98
Coelocaulon.....	99
Cornicularia.....	100
Dermatocarpon.....	101
Dimelaena.....	103
Diploschistes.....	104
Ephebe.....	106
Fuscidea.....	106
Haematomma.....	112
Hymenelia.....	112
Hypogymnia.....	114
Lasallia.....	119
Lecanora.....	125
Lecanora(sbg).....	125
Placodium (sbg).....	143
Lecidea.....	150
Lecidella.....	179
Lecidoma.....	183
Lepraria.....	184
Micarea.....	186

Ochrolechia.....	187
Orphniospora.....	187
Parmelia.....	191
Pertusaria.....	199
Phaeophyscia.....	204
Physcia.....	205
Platismatia.....	207
Polysporina.....	208
Porpidia.....	208
Protoparmelia.....	211
Pseudephebe.....	214
Psorinia.....	215
Pyrenopsis.....	215
Ramalina.....	216
Rhizocarpon.....	219
Phaeothallus (sbg).....	220
Rhizocarpon (sbg).....	230
Rhizoplaca.....	251
Rinodina.....	252
Schaereria.....	258
Scoliciosporum.....	260
Sphaerophorus.....	261
Sporastatia.....	261
Staurothele.....	263
Tephromela.....	264
Tremolecia.....	265
Tylothalia.....	266
Umbilicaria.....	267
Verrucaria.....	294
Xanthoria.....	294
Hongos liquenícolas.....	298
VIII - ANALISIS DEL CATALOGO FLORISTICO.....	302
IX - INTRODUCCION A LA FITOSOCIOLOGIA.....	310
IXa - Citación y protólogo de los sintáxones.....	310
IXa 1 Citación nomenclatura y referencias bibliográficas..	310
IXa 2 Características y diferenciales.....	310
IXa 3 Observaciones florísticas y sintaxonómicas.....	311
IXa 4 Ecología y distribución.....	311
IXa 5 Estructura y aspecto.....	311

IXa 6 Variabilidad.....	313
IXa 7 Vegetación vascular.....	313
IXa 8 Leyenda de las tablas fitosociológicas.....	313
IXb - Esquema sintaxonomico.....	314
IXc - Consideraciones sobre la aplicación del método fitosociológico en el estudio de las comunidades liquenicas saxícolas.....	316
X - FITOSOCIOLOGIA.....	321
Rhizocarpetea geographici.....	323
Acarosporetalia sinopicae.....	325
Acarosporion sinopicae.....	325
Rhizocarpo norvegicae-Acarosporetum sinopicae.....	327
Rhizocarpo furfurosae - Hymenelietum ochraceae.....	329
Formación de Tremolecia atrata.....	333
Rinodino confragosae-Xanthorietalia elegantis.....	335
Rhizocarpo-Xanthorion elegantis.....	336
Lecidello stigmatiae-Xanthorietum solediatiae.....	336
Dimelenion oreinae.....	339
Umbilicario decusatae-Sporastatietum testudineae.....	340
Acarosporetum oxytonae.....	341
Physcietales caesia.....	346
Ramalinion capitatae.....	346
Ramalinietum capitatae.....	347
Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae.....	353
Umbilicarietalia velleae.....	356
Umbilicarium hirsutae.....	356
Umbilicarietum crustuloso-veliae.....	357
Umbilicarietum crustuloso-sporochroae.....	360
Rhizocarpetalia alpicolae.....	362
Rhizocarpion alpicolae.....	363
Rhizocarpetum alpicolae.....	364
Bell mereo alpinae-Umbilicarietum deusta.....	371
Lecideo leucothallinae-Bellmereetum alpinae.....	374
Sporastatio polysporae-Hypogymnietum intestiniformis.....	377
Umbilicarietalia cylindrica.....	379
Umbilicarium cylindrica.....	381
Umbilicarietum proboscideo-hyperborea.....	383
Lecanoro rupicola-Lasallietum hispanica.....	386
Lasallio hispanicae - Parmelietum stygia.....	389
Sporastatietum testudineae.....	392
Sporastatietum polysporae.....	397
Umbilicarium havaasii.....	399
Umbilicarietum leiocarpo-havaasii.....	401
Umbilicarietum cinereorufescentis.....	404
Umbilicarietum subglabrae.....	407
Crocynio-Hypogymnion physodes.....	410
Umbilicario cylindrica-Parmelietum omphalodis.....	411
Complejo sintaxonomico Acarosporetum chlorophanae.....	414
XI - INTEGRACION DE LAS COMUN.LIQUENICAS EN EL AMBIENTE DE LA ALTA MONTAÑA.....	417

XIa - Las comunidades liquénicas y el tipo de roca.....	417
XIa 1 Composición mineralógica de la roca.....	417
XIa 2 Textura de la roca.....	418
XIb - Las comunidades liquénicas y el clima.....	418
XIb 1 Lluvia.....	418
XIb 2 Nieve.....	420
XIb 3 Viento.....	420
XIb 4 Temperatura.....	422
XIb 5 Luz.....	423
XIc - Las comunidades liquénicas saxícolas y la biogeografía	424
XId - Las comunidades liquénicas saxícolas y los pisos bio--	
climáticos.....	428
 XII - CORRESPONDENCIA ENTRE LA ECOLOGIA Y DISTRIBUCION DE COM.	
LIQUENICAS Y CORMOFITICAS.....	431
 Apéndice. Tipología fitosociológica de las comunidades cormofíti-	
cas tratadas.....	436
Referencias bibliográficas.....	439
Resumen y conclusiones.....	461

Ia -Objetivos y alcance del presente estudio

Esta investigación se propone, en primer lugar, aportar un catálogo florístico crítico de los líquenes saxícolas que viven en el alto Sistema Central español, del cual disponíamos hasta el momento de datos muy parciales y algunos de cuyos principales macizos (Sierra de Gredos) permanecían prácticamente desconocidos para la liquenología.

El segundo lugar pretendemos realizar una primera aproximación al estudio de las comunidades liquénicas saxícolas, que hasta ahora no había sido nunca abordado en nuestro área de estudio.

Por último, intentamos integrar las comunidades liquénicas descritas en este trabajo dentro del ambiente vegetal de la alta montaña. Para ello, tratamos de establecer un paralelismo entre sus apetencias ecológicas y las de comunidades de plantas vasculares previamente descritas para nuestro territorio por diversos autores.

El presente estudio abarca únicamente los pisos oro y crioromediterráneo del Sistema Central, es decir, el área de montaña situada, aproximadamente, por encima de 1.700 m.s.m. Se trata, por tanto, de un área discontinua (fig. 1), que tiene su límite occidental en la Sierra de Béjar y el nororiental en la Sierra de Ayllón. Este último macizo ha sido excluido de las prospecciones florísticas, ya que contábamos con un trabajo monográfico reciente sobre el mismo (Rico 1983, tesina inéd.), sin embargo, sí fue considerado en la investigación fitosociológica.

Ib -Trabajos previos en el campo de la liquenología.

Actualmente, el Sistema Central es un área bien conocida para la botánica de plantas vasculares, tanto desde un punto de vista florístico como fitosociológico. Recientemente se han leído Tesis Doctorales centradas en la flora y vegetación superior de diversos tramos del Sistema Central (De la Fuente 1982, Sánchez-Mata 1986) y otras se encuentran pendientes de próxima lectura. Muy diferente es el caso de los talófitos y en especial de los líquenes.

epífitos y terrícolas) de la Sierra de Guadarrama, particularmente Colmeiro (1849, 1867, 1889), Willkomm (1852), Amo y Mora (1870), Lázaro Ibiza (1906), Navás (1899a), Sampaio (1917) y Oliver (1921). Sin embargo, estos trabajos tenían un carácter muy puntual y apenas constituyen un esbozo de catálogo florístico. Sólo recientemente han sido realizados trabajos monográficos sobre líquenes epífitos (Crespo 1973 inéd.) y saxícolas (Sancho 1978 inéd.) de la Sierra de Guadarrama. En este capítulo contamos también con el extenso catálogo crítico (134 táxones) realizado por Rico (1983 inéd.) sobre líquenes saxícolas de la Sierra de Ayllón. Algunos trabajos publicados recientemente recogen aspectos más o menos parciales de la flora líquénica saxícola de Guadarrama (Crespo & Sancho 1978), y Ayllón (Barreno & Rico 1982). Sobre la flora de las sierras más occidentales del Sistema Central español (Malagón, La Paramera, La Serrota, Gredos, Tormantos y Béjar), la ausencia de datos sobre flora líquénica era prácticamente absoluta, únicamente Sancho (1982) aporta algunas citas sobre táxones del gén. *Umbilicaria* para las sierras de Gredos y Béjar.

Hasta el momento no existía ningún estudio sobre comunidades líquénicas saxícolas en el Sistema Central.

En vista de las muchas veces precaria información sobre la flora y vegetación líquénica de nuestro territorio, hemos recurrido a los trabajos florísticos (Navás, 1899, a b, c, Crespi 1930, Llimona 1976, Vázquez 1978, Werner 1979, Egea & Llimona 1981a, Egea & Llimona 1981b, Haldún 1982, Egea, Llimona & Casares 1982) y fitosociológicos (Egea & Llimona 1981, Haldún 1982) realizados sobre líquenes saxícolas acidófilos en otras áreas de la Península Ibérica.

Debemos destacar también el importante incremento experimentado últimamente en el conocimiento de esta flora y vegetación en España, como consecuencia de la realización de trabajos de tesis doctorales: Egea, Sierras de Murcia, Almería y Albacete (1981), 293 táxones, 19 asociaciones. Haldún, Montseny (Barcelona) (1982), 202 táxones, 12 asociaciones. Rowe, Sierra de Sevilla, Huelva y Cádiz (1985), 242 táxones, 12 asociaciones.

El presente trabajo ha sido realizado íntegramente en el Dpto. de Botánica de la Facultad de Farmacia (Universidad Complutense), dirigido por el Prof. Rivas-Martínez, que nos ha facilitado toda la infraestructura científica y administrativa disponible. Además hemos contado con el apoyo de los siguientes organismos e instituciones:

Ministerio de Educación y Ciencia, concesión de una Beca de Formación de Personal Investigador de tres años de duración.

Excma. Diputación Provincial de Avila (Fundación Duque de Alba), concesión de una Beca de un año de duración.

Ministerio de Educación y Ciencia (Comisión Asesora Científico y Técnica), proyecto n° 2954 (Flora líquénica de la Provincia de Madrid), dirigido por la Dra. Barreno y el Dr. Manrique, en el que se enmarca parte de nuestro estudio.

IIa -Características generales:

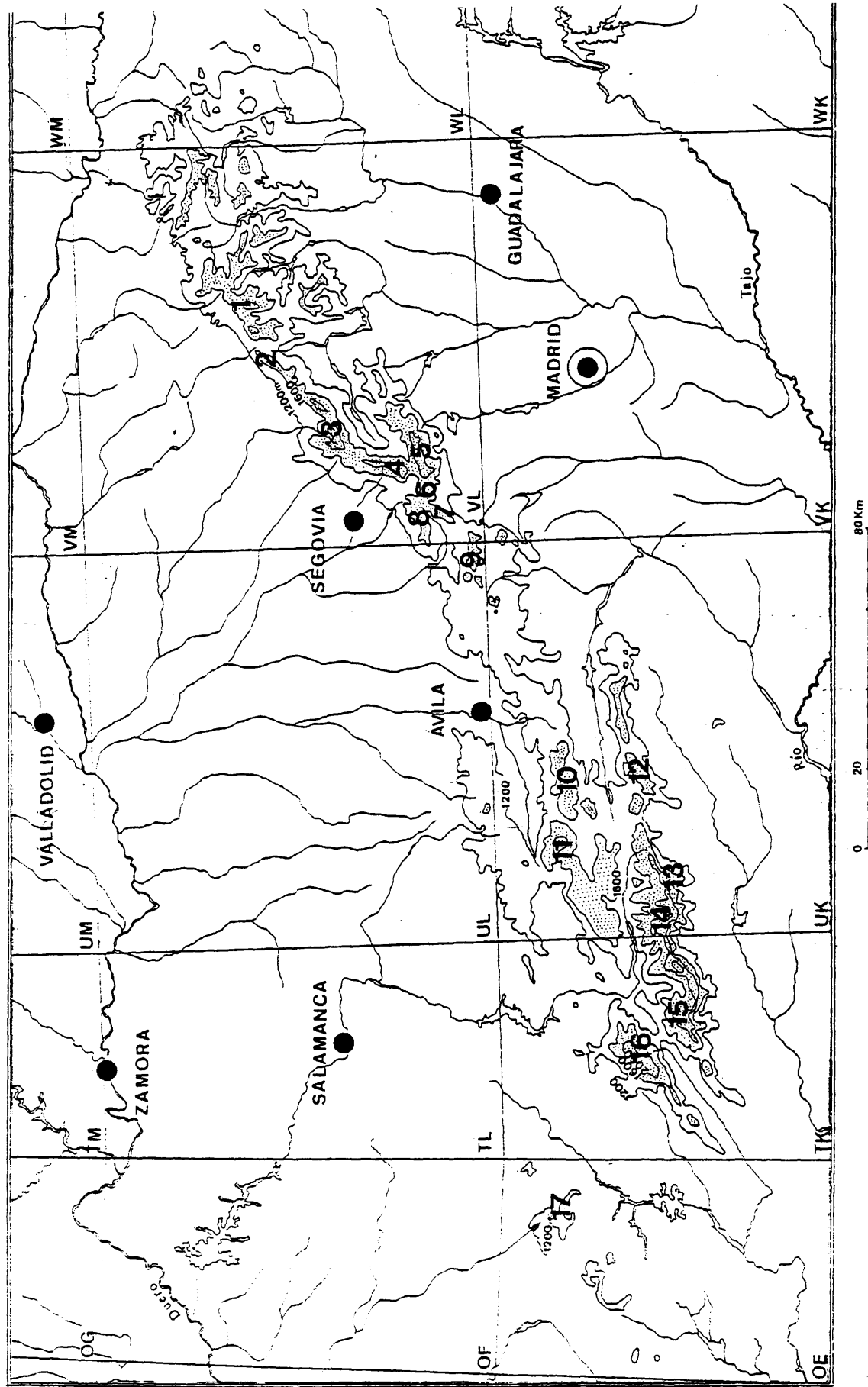
El Sistema Central (Cordillera Central, Cordillera Carneto-Vetónica, Sistema Orográfico Central) constituye una de las mayores unidades geomorfológicas de la Península Ibérica. Desde el Macizo de Avllón, en su extremo NE a la Serra da Estrela, ya en Portugal, delimita durante casi 500 km, ambas submesetas y divide las cuencas hidrográficas de los ríos Duero y Tajo (fig. 1). En su tramo español, aparece vertebrado en una serie de macizos (sierras), atravesadas por depresiones o fosas tectónicas, existiendo entre ellas importantes soluciones de continuidad que facilitan el paso entre las dos submesetas.

El límite NE del Sistema Central puede establecerse (Solé-Sabarís 1952) en el complejo formado por la Sierra de Avllón (2.273 m.) y Sierra de Pela (1.526 m.), atípicamente orientadas en sentido NW-SE y constituidas por materiales paleozoicos parcialmente recubiertos por sedimentos mesozoicos (calizas triásicas, jurásicas y cretácicas). Estas características relacionan estrechamente estas sierras con el Sistema Ibérico, si bien orográficamente pertenecen al Sistema Central.

Al SW, la cadena toma ya el arrumbamiento ENE-WSW, que se mantendrá durante el resto de su recorrido.

En primer lugar encontramos la Sierra de Somosierra (Pico del Lobo, 2.273 m.), llamada también, por extensión, Sierra de Avllón, que desciende bruscamente en el puerto del mismo nombre (1.454 m.), a partir del cual y hasta el pico de la Almenara (1.260 m.) (Lautensach, 1967) se extiende el conjunto de alineaciones montañosas que constituyen, en sentido amplio, la Sierra de Guadarrama. En las cercanías del Puerto de Navafría (1.773 m.) aparece la primera cota por encima de 2.000 m. el

Figura 1.- Mapa topográfico del Sistema Central español. En punteado, territorio estudiado
(pisos oro y crioromediterráneo)



Principales localidades estudiadas: 1- Sierra de Ayllón; 2- Pto. de Somosierra; 3- Pto. de Navafría-El Nevero; 4- Peñalara; 5- Cueva Larga; 6- Pto. de Navacerrada-Siete Picos; 7- Peña del Aguila-La Peña; 8- La Mujer Muerta; 9- Cabeza de Lijar-Cueva Valiente; 10- Sierra de la Paramera; 11- Sierra de la Serrota; 12- Pto. de Mijares-Sierra del Cabezo; 13- Galayos-La Mira; 14- Circos de Gredos; 15- Sierra de Tormantos; 16- Sierra de Déjar; 17- Peña de Francia.
2 - 9: Sierra de Guadarrama; 12 - 14: Sierra de Gredos.

m. al S). Estas alineaciones confluyen en el Puerto de Cotos (1.830 m.), paso importante junto con el de Navacerrada (1.860 m.) entre las dos Castillas. A partir de aquí y después de la inconfundible montaña de Siete Picos (2.138 m.), la sierra vuelve a dividirse en dos ramales, el de la Mujer Muerta (Peña del Oso, 2.193 m.) y el Montón de Trigo (2.154) al NW y la cuerda formada por Peña Bercial (2.024 m.), Peña del Aguila (2.010 m.) y la Peñota (1.944 m.), que limitan la flora tectónica del Río Moros. Al W del Puerto de los Leones (1.521 m.), de la sierra de Malagón (Cueva Valiente, 1.902 m.) abre paso a los suaves relieves de las parameras de Avila.

En esta provincia, el Sistema Central alcanza su máxima potencia tanto en anchura (50 km.) como en altitud. La fisionomía general viene definida por un conjunto de cadenas montañosas con marcada orientación E-W separadas entre sí por grandes fosas tectónicas (Fig. 2). Al Norte encontramos la fosa del Amblés, recorrida por el Río Adaja y más al W la del río Corneja, ambas limitadas al N por la Sierra de Avila y al S por la sierra de la Paramera (o del Zapatero) (2.133 m.) y la Sierra de la Serrota (2.294 m.), conectadas por el Puerto de Menga (1.580 m.). Transponiendo estas sierras aparecen los profundos valles de los ríos Tormes y Alberche, con divisoria de aguas poco conspicua, situada aproximadamente en las lomas sobre las que se emplaza el Parador Nacional de Gredos (1.580 m.). La última alineación en este recorrido N-S de la provincia de Avila, está formada por la Sierra de Gredos, la más elevada y abrupta de todo el Sistema Central. Habitualmente se diferencian en ellas tres macizos: Macizo Oriental (Peña del Mediodía, 2.224 m.), Macizo Central (Pico Almanzor, 2.592 m.) y Macizo Occidental (Sierra de Tormantos, Sierra del Barco) (La Covacha, 2.398 m.). Después del Puerto

superior a los 2.000 m., con varias cotas en la zona de los Picos de Gredos, además del Pico Almanzor, por encima de 2.500 m. (La Galana, 2.526 m., El Ameal de Pablo, 2.505 m.) y numerosos picos de más de 2.400 m. (El Casquerazo, 2.437 m., Los Riscos del Gutre, 2.480 m., Cabeza del Cernuval, 2.433 m., el Cerro de los Huertos, 2.478 m., El Belesar, 2.418 m., etcétera).

Después del brusco escalón del Pto. de Tornavacas (1.277 m.), la Sierra de Béjar o del Calvitero (2.425 m.), constituye la última elevación occidental por encima de 2.000 m.

Más de W, la Sierra de la Peña de Francia (1.723 m.) y la Sierra de Gata (1.367 m), conectan a través de la amplia fosa tectónica de Ciudad Rodrigo con la Serra da Estrela (1.993), ya en territorio portugués, y la Serra da Lousa (1.201 m.), último relieve importante antes de llegar a la llanura de la Beira Litoral.

En la morfología del Sistema Central destacan dos rasgos principales: La disimetría en el desnivel e inclinación de las laderas N y S y la suavidad dominante en sus relieves cumbreños. Lo primero es consecuencia del mayor salto de falla hacia el S, así como de la diferencia altitudinal entre las dos submesetas que provoca una mayor potencia erosiva en la cuenca alta de los ríos que nacen en la vertiente meridional, especialmente en la Sierra de Gredos, donde las suaves laderas que descienden hacia el Norte contrastan fuertemente con el brusco desplome meridional que presenta un desnivel de hasta 2.000 m. en apenas ocho kilómetros (fig. 2). Lo segundo proviene de la relativamente pequeña incidencia de la erosión glacial sobre las penillanuras paleozoicas elevadas (Horst).

El Sistema Central constituye una de las mayores unidades geomorfológicas y orogénicas de la Península Ibérica. Su morfología y alineamiento actual es el resultado de la acción de dos orogenias principales, la Hercínica y Tardihercínica, que tuvo lugar a finales del Paleozoico y la Albina, ocurrida en el Terciario (Alia Medina, Menéndez-Amor & Vidal Box 1957, Hernández Pacheco 1924). Durante la primera de ellas se formaron las rocas plutónicas y metamórficas que hoy constituyen la mayor parte de la Cordillera.

Las tierras emergidas durante la fase Hercínica, son erosionadas durante el Mesozoico hasta convertirse en una penillanura. Posteriormente, como resultado de los esfuerzos de la orogenia Alpina y más concretamente de los movimientos tectónicos que en aquel momento levantaban los Pirineos (Alia Medina & al. o. c.), los materiales paleozoicos que formaban el zócalo mesetario comenzaron a plegarse, fracturándose, por falta de elasticidad, en numerosos puntos. A partir de entonces, los diferentes bloques y fosas tectónicas, experimentaron elevaciones o hundimientos de forma más o menos independiente. Todo el complejo montañoso constituido por las Sierras de Béjar, Tormantos, Gredos, la Paramera y la Serrota, no es sino un gran macizo de granitos y neises dividido en diferentes compartimentos por fracturas de distinta importancia, longitud y orientación (Alia Median & al. o. c.; Babin Vich 1978, Martínez de Pisón & Muñoz Jiménez 1973).

Finalmente, durante el Cuaternario, tuvo lugar el encajamiento definitivo de la red hidrográfica y en ciertos momentos y con diversa incidencia, la aparición de fenómenos glaciares y periglaciares.

El sistema de fracturas (secundarias y principales), así como el glaciario y periglaciario, constituyen hoy las principales características geomorfológicas de los más altos macizos del Sistema Central.

En las partes elevadas del Sistema Central y en general en toda su zona axial, dominan con mucho las rocas granitoideas. Sólo en los márgenes a pie de monte y en el extremo NE de la Cadena (Sierra de Guadarrama p. p. y Sierra de Ayllón), aparecen con mayor abundancia rocas de tipo metamórfico (neises, cuarcitas, esquistos, pizarras, etcétera) (fig. 3).

A pesar de su aparente homogeneidad, los granitos carpetanos son bastante complejos, habiéndose definido numerosos tipos, atendiendo a su textura o bien a su composición mineralógica. No es este el lugar para exponer una sistemática petrográfica que queda fuera de nuestra investigación y de los objetivos de este trabajo. Nos referiremos tan sólo a aquellas características que puedan tener alguna relevancia para el estudio de la flora y comunidades líquénicas y a las cuales aludiremos repetidas veces en capítulos posteriores.

El granito puede definirse (Yagüe 1975) como una roca plutónica de textura holocristalina que contiene cuarzo en una proporción del 10-40%, produciendo en general una reacción iónica ácida con el agua. La mayor o menor acidez suele estar marcada por la proporción de minerales máficos, que son los responsables de la basicidad de algunos granitos. Según la proporción relativa de estos minerales pueden distinguirse tres tipos de granitos.

Granitos félsicos: Componentes minerales de color claro (cuarzo, feldespato, plaioclasa, etc.), en mayor proporción que de color oscuro.

Granitos máficos: Componentes minerales de color oscuro (biotita, anfíboles, piroxeno, olivino, etc.), en mayor proporción que los claros.

Granitos intermedios

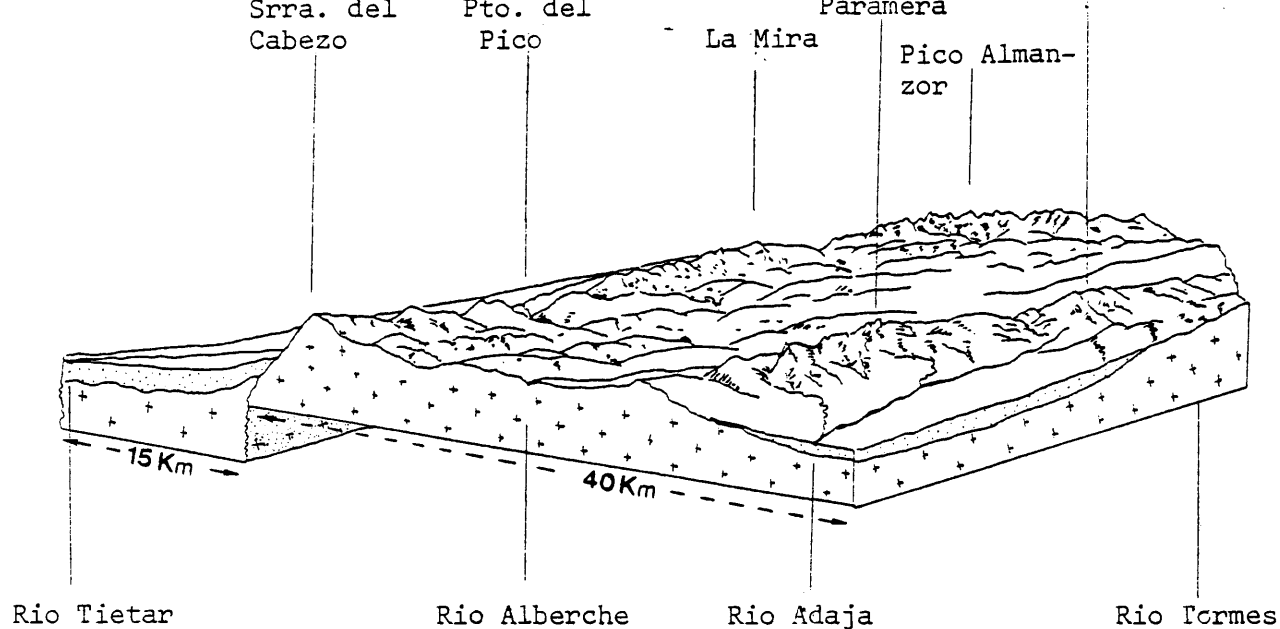
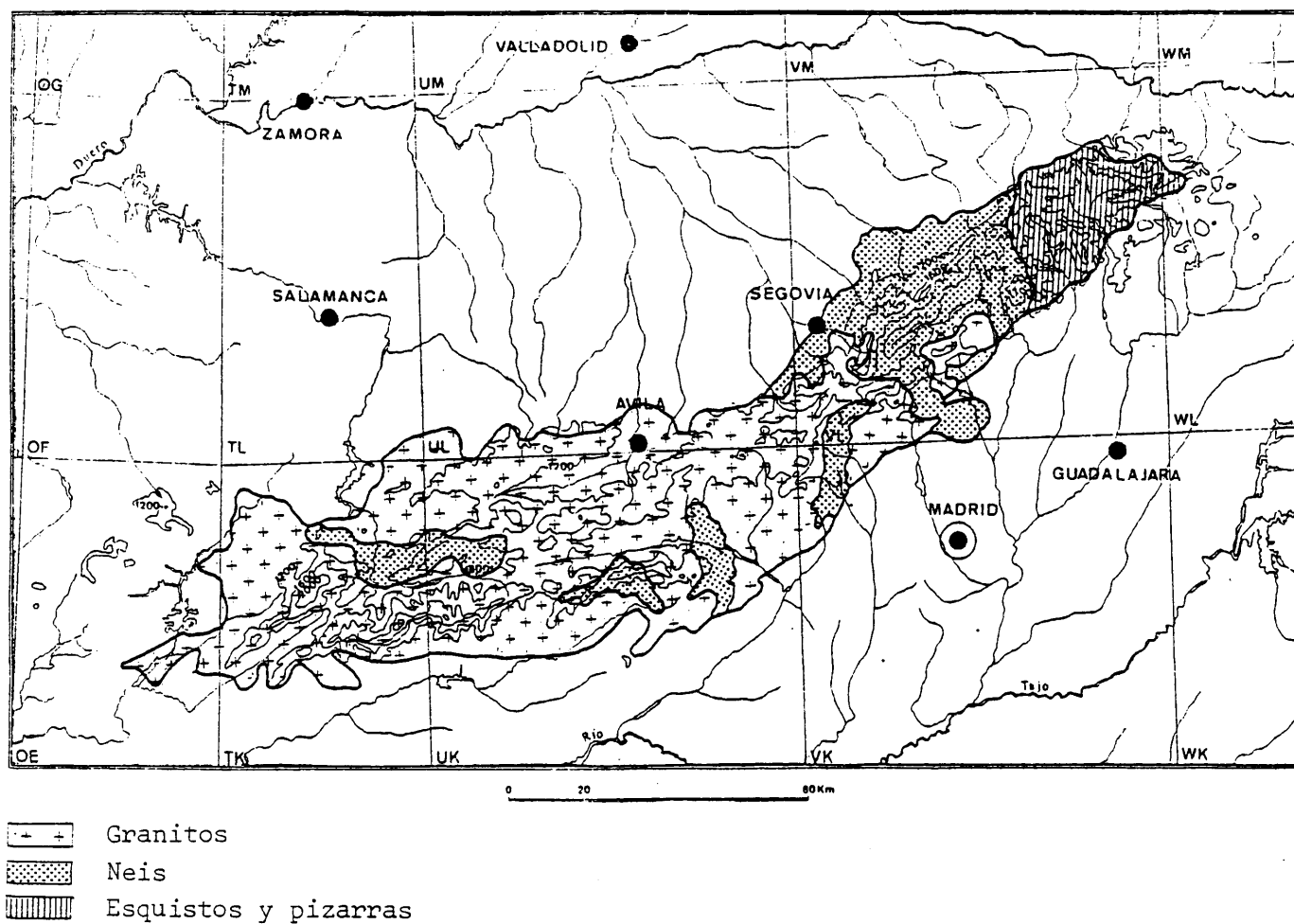


Figura 3.- Mapa geológico del Sistema Central español. (IGME 1966)



los anfíboles, ambos de carácter ferromagnético, cuya influencia en la composición florística de las comunidades líquénicas es notable (véase LAS COMUNIDADES LIQUENICAS Y EL TIPO DE ROCA).

La mayor parte de nuestro área de estudio está formada por granitos félsicos de grano fino o medio, si bien en las sierras abulenses abundan una variedad de pórfidos denominada vulgarmente "pata de cabra" debido a la elevada proporción de megacristales de feldespatos (Martínez de Pisón & Muñoz Jiménez 1975). Los granitos máficos de grano muy fino (ablitas) son mucho menos abundantes, habiendo sido localizadas sobre todo en el curso alto del río de las Pozas y en la cara E del Cuchillar de Cerraillos.

III d -Glaciarismo y periglacialismo

La existencia de auténticos fenómenos glaciares en el Sistema Central ya era intuita hace más de un siglo, por Francisco Luján (1852) (in Obermaier & Carandell 1915) y Casiano de Prado (1862) (in Obermaier & Carandell 1915), pero es con los trabajos de Huget del Villar (1915) y sobre todo de Obermaier & Carandell en la Sierra de Gredos (1915) y Guadarrama (1917), cuando se descubre su verdadera importancia y extensión a lo largo de la Cadena.

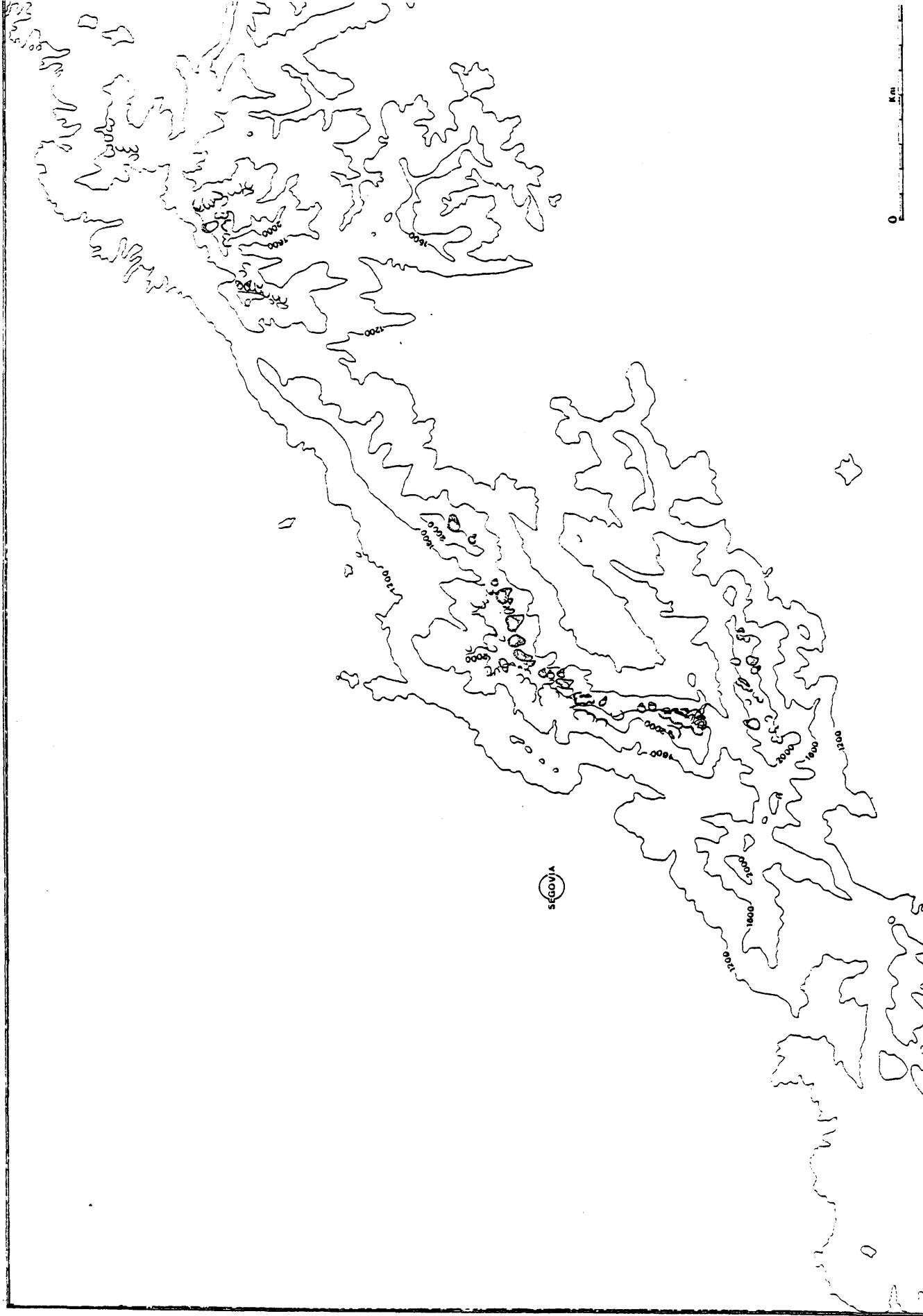
Estas manifestaciones glaciares tuvieron grados muy diversos en el conjunto de la Cordillera (fig. 4 y 5). En los macizos occidentales (Gredos, Tormantos, Béjar y Estrella) alcanzaron gran desarrollo, mientras en los más interiores (La Serrota Guadarrama y Ayllón) su importancia fue considerablemente menor. Ello es debido al descenso E-W en el nivel medio altitudinal de las nieves perpetuas durante el Cuaternario (fig. 5) y sobre todo a las características de la circulación general atmosféricas, probablemente muy semejante a la actual, aunque con temperaturas medias más bajas (Obermaier & Carandell

oceánicos del W y SW recibieron unas precipitaciones de nieve mucho más cuantiosas que las situadas en sombra de lluvias (La Serrota y la Paramera) o en puntos más orientales de la cordillera (Guadarrama y Ayllón).

Los glaciares de valle se desarrollaron en la Sierra de Béjar (Vidal Box 1948), Tormantos (Vidal Box 1948, Pedraza & López 1980) y Gredos (Obermaier & Carandell 1915, Martínez de Pisón & Muñoz Jiménez 1973, Pedraza & López 1980), alcanzando en esta última su máxima potencia, con un espesor de hielo en la zona de acumulación de hasta 400 m. (Circo de Gredos) y lenguas de ocho kilómetros de longitud (Garganta de Gredos y Garganta del Pinar). Todos ellos se disponían casi exclusivamente en la cara N, debido a la suave inclinación del bloque en esta vertiente, a su elevada altura media y a la situación de umbría a sotavento de los circos, protegidos de las radiaciones más fuertes por las crestas meridionales.

Los glaciares de circo (tipo "pirenaico") fueron frecuentes en las vertientes meridionales de las sierras antes mencionadas y son los únicos que existieron en otros macizos del Sistema Central. En la Sierra de Guadarrama tuvieron su máximo desarrollo en el Macizo de Peñalara y el Nevero (Obermaier & Carandell 1917, Sanz Herraiz 1977), con manifestaciones mucho menores en Cuerda Larga y en la Sierra de Ayllón (Franzle 1959). Debido a la alineación dominante NW-SE de la Sierra de Guadarrama, la vertiente a sotavento es la NE-SE y estas fueron las orientaciones preferidas en la implantación de los glaciares. Por otra parte, debe tenerse en cuenta la hipótesis de P. Barrere (1962), según la cual, en la montaña, la radiación solar de las primeras horas del día incide con menor eficacia calorífica en la vertiente E, pues la atmósfera aún está fría por la irradiación nocturna, al atardecer, sin embargo, el efecto de la radiación se ve reforzado por una atmósfera caldeada, por lo que la fusión de la nieve es, en general, más rápida en las laderas de poniente.

Figura 4.- Máxima expansión de los glaciares cuaternarios en la Sierra de Guadarrama.
 Zonas de acumulación Morrenas



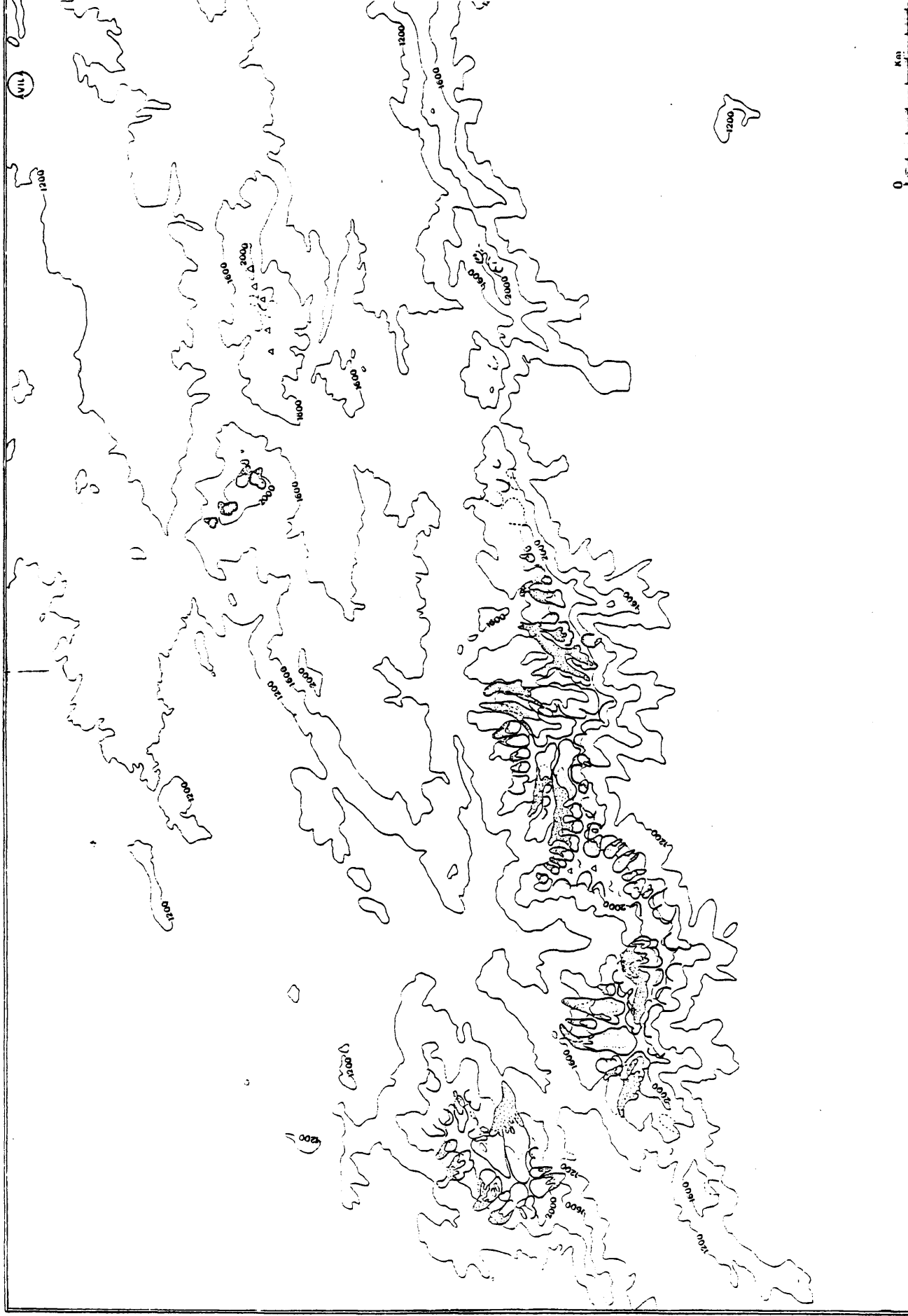
(J. Pedraza 1986 inéd.)

Figura 5.- Máxima expansión de los glaciares cuaternarios en la Sierra de Gredos y Béjar.

Fenómenos periglaciares Δ

Morrenas

Zonas de acumulación C U



Sin embargo, Obermaier & Carandell (1917) consideran que en el Macizo de Peñalara fue el Riss el período de máximo avance glaciario.

Por otra parte, todas las zonas medias y altas del Sistema Central no cubiertas por los hielos glaciares, sufrieron una intensa macrogelifracción de la que son una muestra los relieves angulosos que deforman muchas cumbres y cresterías, así como los extensos canchales tan frecuentes en algunos macizos (La Mujer Muerta, La Maliciosa, vertiente NW de Peñalara y Claveles, La Paramera, etc.).

Así pues, todo el alto del Sistema Central y, por tanto, toda nuestra área de estudio, se encuentra de una u otra forma afectada por las glaciaciones. Allí donde el clima y el relieve permitieron la aparición de glaciares, el paisaje muestra sus huellas inconfundibles: zonas de acumulación (circos), ombreras, umbrales, morrenas frontales y laterales, cubetas ("hoyas"), contrapendientes (ocupadas por lagunas y/o turberas), grandes bloques erráticos cuchillares de origen periglaciario, etc.

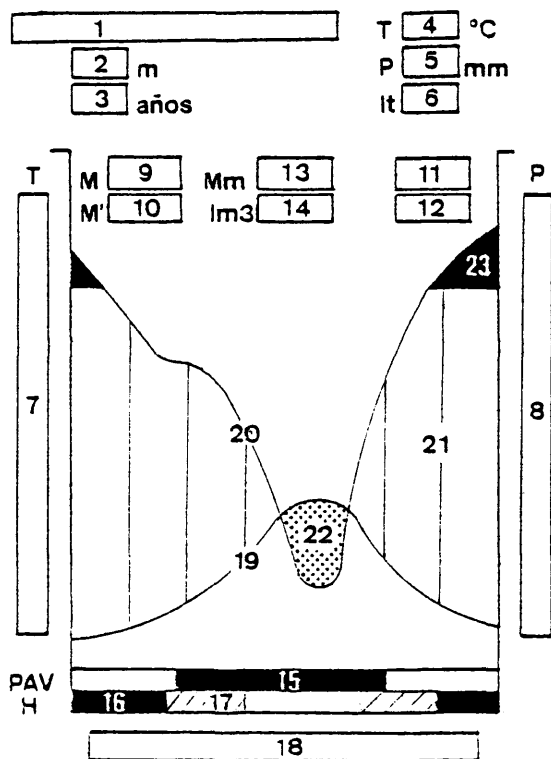
La importancia de la morfoestructura glaciario para la flora y comunidades líquénicas es evidente, pues tanto la multiplicidad de biotopos (desde pequeños canchales a grandes paredes) como la superficie total de roca desnuda, es mucho mayor que en los suaves relieves no afectados por el hielo.

IIIa -Características generales

Desgraciadamente, en nuestro área de estudio, es decir, en el territorio situado por encima de 1.700 m., sólo existe una estación termopluviométrica (Pto. de Navacerrada, 1.888 m.), por lo que los datos globales que ofrecemos en este capítulo se refieren sobre todo a estaciones meteorológicas situadas en valles o laderas a baja altitud. Para paliar esta situación y poder relacionar los pisos bioclimáticos con valores ombrotérmicos, Sánchez-Egea (1975) propuso unas rectas de regresión que permiten un cálculo teórico de la precipitación y temperatura en cualquier cota del Sistema Central (prov. de Madrid, Avila y Segovia). A pesar de que estas conclusiones teóricas aún no han sido verificadas por observaciones directas, las tendremos en cuenta al exponer los principales rasgos climáticos de la alta montaña.

Todo el Sistema Central pertenece a la región climática mediterránea de la Península Ibérica (Font Tullot, 1983a). Está sometido, por tanto, a un régimen pluviométrico muy contrastado, con precipitaciones irregulares más o menos copiosas en invierno, otoño y primavera produciéndose una acusada sequía en verano, que coincide con las temperaturas máximas del año (fig. 6).

El régimen de vientos dominantes y la orografía de la Península Ibérica refuerzan o disminuyen a lo largo del Sistema Central el régimen pluviométrico de tipo mediterráneo dominante. Así, la llegada de los vientos del cuadrante N y E se ve obstaculizada por la Cordillera Cantábrica y el Sistema Ibérico, mientras los procedentes del S y W no encuentran más obstáculos importantes en su avance hacia el interior de la Península que el propio Sistema Central. Estos vientos ábregos y de poniente son los dominantes entre octubre y mayo (Font Tullot 1983b), arrastrando masas de aire de procedencia atlántica responsables de la



1. Estación meteorológica.
2. Altitud.
3. Años de observación.
4. Temperatura media anual.
5. Precipitación anual.
6. Índice de termicidad.
7. Escala de temperaturas (°C).
8. Escala de precipitaciones (mm agua de lluvia).
9. Temperatura máxima absoluta del mes más cálido.
10. Temperatura media de las máximas del mes más cálido.
11. Temperatura media de las mínimas del mes más frío.
12. Temperatura mínima absoluta del mes más frío.
13. Temperatura media de las máximas del mes más frío.
14. Índice de mediterraneidad (Im3).
15. Período de actividad vegetal (PAV).
16. Período con heladas seguras.
17. Período con heladas probables.
18. Meses.
19. Curva de la temperatura media mensual.
20. Curva de la precipitación media mensual.
21. Período húmedo.
22. Período seco.
23. Precipitación superior a 100 mm.

PUERTO DE NAVACERRADA (MADRID)

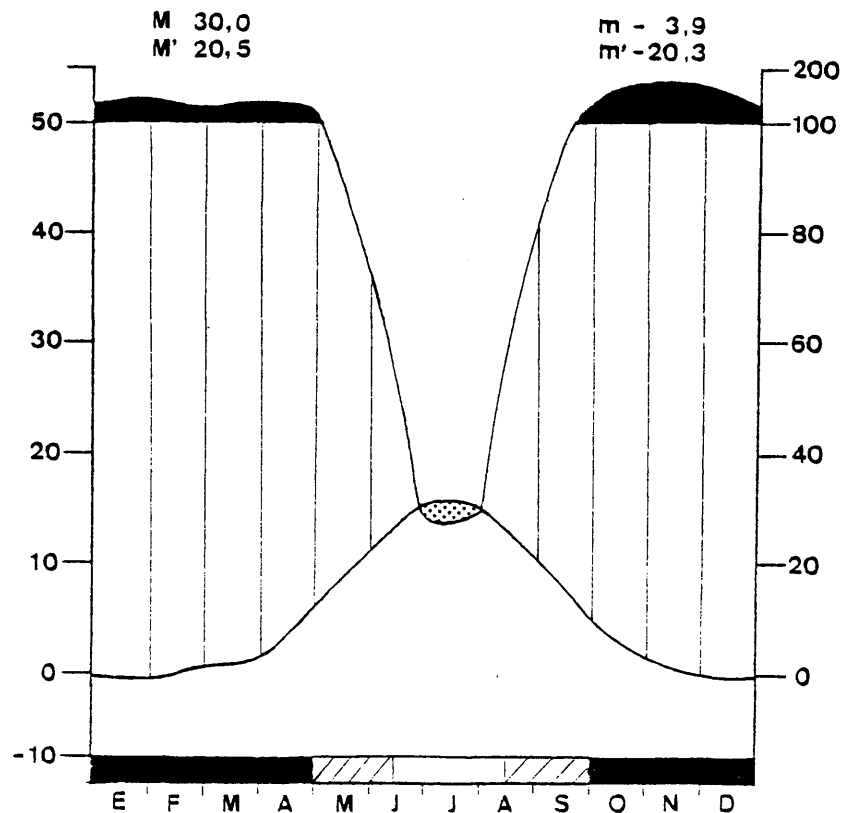
1860 m

33 años

T 5.8 °C

P 1387 mm

lt 33



reforzándose hacia el SW y debilitándose al NE, hasta el punto de existir núcleos en el Pirinero Oriental y Sistema Ibérico con un máximo de precipitaciones anuales en verano (Font Tullot 1983b: 77, fig. 40).

La continentalidad es también un factor climático importante en el Sistema Central, definiéndose una zona continental atenuada que desde Portugal llega a la Sierra de Béjar y a los Macizos Occidentales de la Sierra de Gredos y otra continental típica que abarcaría el resto de la Cordillera (Font Tullot 1983a).

Así pues, en términos generales, a lo largo del Sistema Central se produce un decrecimiento de la precipitación y un aumento de la continentalidad de W a E, con la salvedad de la Sierra de Ayllón, en el extremo oriental, influida ya por la circulación de vientos típica de la Vertiente mediterránea e incluso por el paso de las perturbaciones que en verano barren el Norte de la Península Ibérica (MOPU 1983, Hernández Bermejo & Sainz Ollero 1983). (fig. 7).

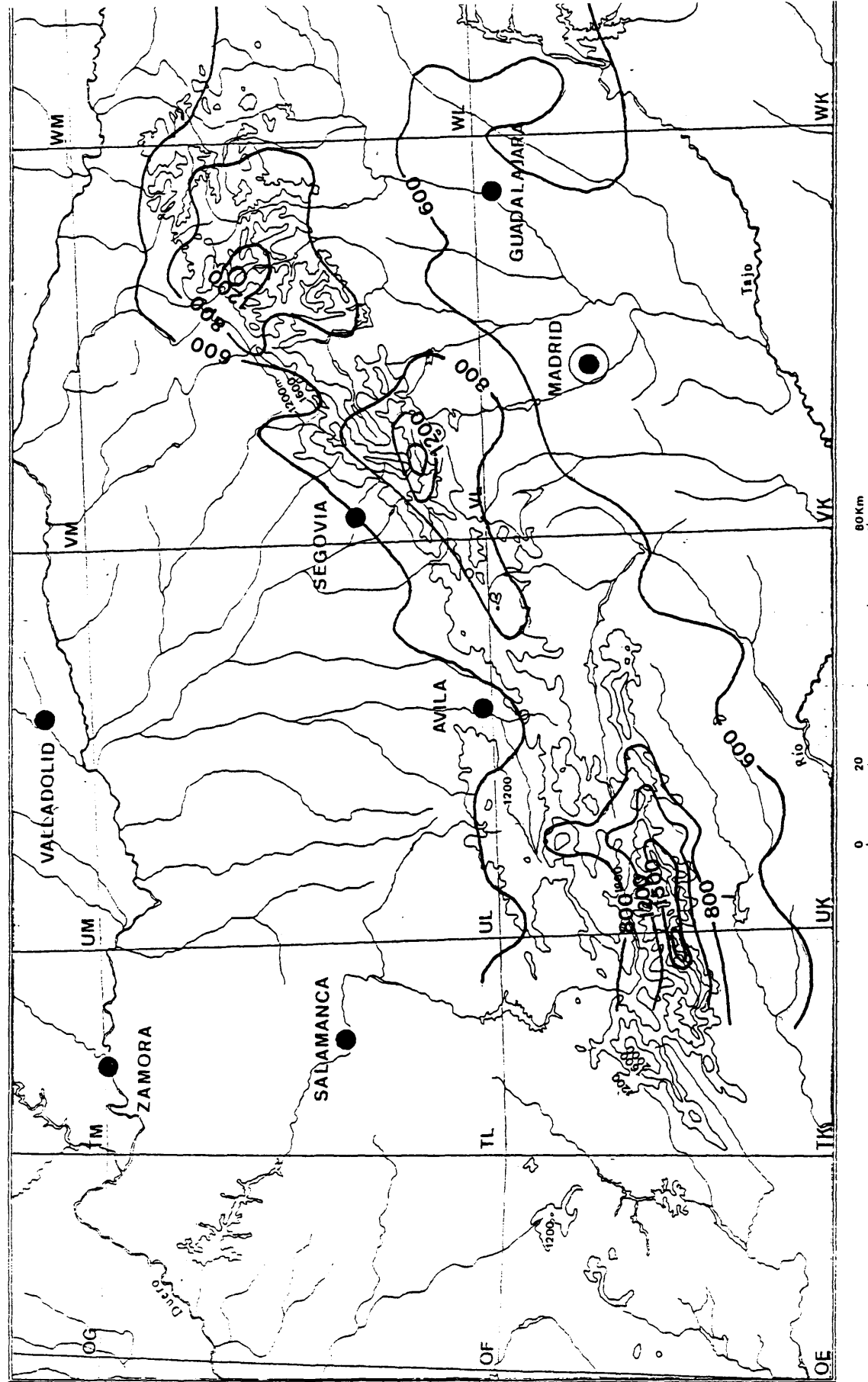
De cualquier forma, el clima regional se ve fuertemente modificado por la orografía de montaña (gradientes ombrotérmicos altitudinales, efecto foehn, orientación de los valles, etc.), como veremos seguidamente en un análisis pormenorizado.

IIIB -Elementos climáticos

1. Temperatura del aire: Según los datos del Observatorio Meteorológico del Pto. de Navacerrada (Martínez Molina, 1984), en este punto del Sistema Central situado a 1.888 m. de altitud, las medias térmicas en un período de 33 años han sido las siguientes: Temperatura media (T)=5,8°C. Media de las mínimas del mes más frío (m)=3,9°C. Media de las máximas del mes más frío (M)=1,4°C. Temperatura media del mes más frío (tm)=-1,2°C. Media de las máximas = 9,3°C. Mínima absoluta (25-XII-1962)=-20,3°C. It (índice de termicidad=(T+M+m)x10, Rivas-Martínez 1983)=33.

Los parámetros T, M, m, e It, son los utilizados por Rivas-Martínez

Figura 7.- Precipitación media anual en el Sistema Central
(Elaborado a partir de los datos de Nicolás de J.P., Casado, I.G., Sanjuán, J.G. 1979, MOPU)



este autor (véase p. 27), la estación del Pto. de Navacerrada quedaría claramente encuadrada en el piso oromediterráneo.

Puede observarse también que la oscilación térmica entre los meses más fríos (enero y febrero) y los más cálidos (julio y agosto) es muy importante, como corresponde a una zona de fuerte continentalidad, alcanzándose un máximo absoluto de oscilación de 50°C , con una media de $24,4^{\circ}\text{C}$.

Según Sánchez-Egea (1975), la temperatura media en la Sierra de Gredos a 1.900 m (piso oromediterráneo), sería de $6,2^{\circ}\text{C}$, a 2.150 m. (piso crioromediterráneo) en la Sierra de Guadarrama $4,7^{\circ}\text{C}$ y a esta misma altitud en la Sierra de Gredos $4,6^{\circ}\text{C}$.

Puede suponerse, por tanto, que, para altitudes similares, la temperatura media es homogénea a lo largo del Sistema Central. De ello se deducen intervalos altitudinales parecidos para los pisos oro y crioromediterráneo.

Para la plantas y en concreto para los líquenes saxícolas, las oscilaciones térmicas diurnas en la alta montaña pueden ser también un elemento climático de gran importancia. Las rocas soleadas absorben una gran cantidad de calor durante el día, alcanzando temperaturas, en superficie, mucho más altas que las del aire. Por la noche, sin embargo, pierden calor rápidamente por radiación, produciéndose un descenso de temperaturas, hasta valores < a los del aire, que alcanza un máximo al amanecer. Estos contrastes térmicos tienen gran influencia en la aparición del rocío o de la cencellada, como veremos más adelante. En términos generales, puede afirmarse que las oscilaciones térmicas son más acusadas en los circos y valles que en las cumbres, donde existe una activa renovación del aire debida a los vientos anabáticos y catabáticos y a las brisas de montaña (Font Tullot 1983b).

2. Precipitación: Los datos del Observatorio Metereológico del Pto. de Navacerrada (38 años) sobre precipitación de agua y nieve, son los siguientes: Precipitación media anual: 1.387 mm/año. Número anual de días con precipitación en forma de nieve 76. Número anual de días con nieve cubriendo el suelo: 143.

Un hecho importante acerca de los datos pluviométricos de esta estación, es su extremada variabilidad, alcanzado algunos años una altura de más de 1.700 mm/m² (con un máximo de 2.380 mm. en 1972) y otros menos de 1.100 mm/m² (con un mínimo de 890 mm. de 1950) (Martínez Molina 1984).

Al contrario de lo que sucede con la temperatura, la distribución de la precipitación es muy irregular a lo largo del Sistema Central (fig. 7). Según los datos publicados por el MOPU (1979), la mayor cantidad de precipitación se produce en los extremos oriental y occidental de la Cordillera, con gran diferencia a favor de este último, es destacable la precipitación medida a 800 m.s.m. en el valle del Tétar, que alcanza los 2.163 mm. En la tabla ofrecemos los datos pluviométricos de las 24 estaciones situadas en el Sistema Central por encima de 1.250 m., si bien no existe ninguna, excepto la ya comentada del Pto. de Navacerrada, que pertenezca a nuestro área de estudio.

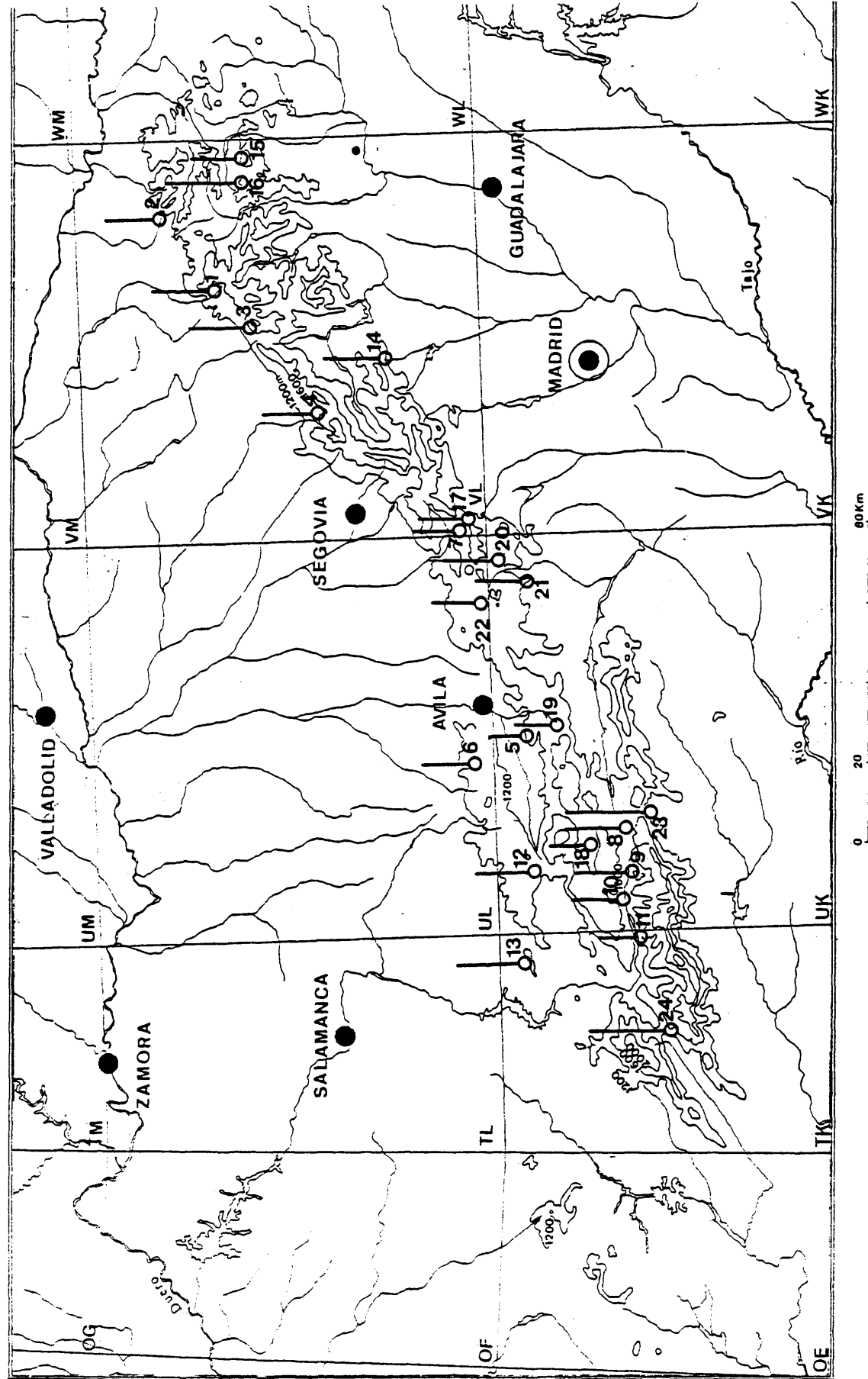
Si comparamos la cantidad media de precipitación anual en estas estaciones y su ubicación geográfica (fig. 8), podemos apreciar significativas variaciones con respecto a la distribución general de lluvias comentada. Destacan sobre todo los bajos índices de precipitación obtenidos en las localidades situadas al Noroeste de la Sierra de Gredos, Cabecera del Alberche (Sierra de la Paramera, Sierra de la Serrota y ladera norte de la Sierra de Gredos) y Cabecera del Tormes (Sierra de la Serrota y ladera norte de la Sierra de Gredos). ello es debido al efecto foehn que se produce al estar obligados los vientos ábregos (SW) a rebasar el tramo más alto de Gredos, que se levanta abruptamente desde el valle del Tétar, las masas de aire, cálidas y húmedas al superar esta zona, descienden a sotavento frías y secas, lo cual se manifiesta no sólo en un descenso muy acusado de las precipitaciones, sino también en un aumento de la continentalidad y un descenso en la temperatura media acentuado tal vez en algunos puntos por un efecto de valle interno parecido al descrito recientemente en zonas del Pirineo (Izard, Casanova, Devau & Pautou 1985).

1 Riofrío de Riaza (Segovia)	1.311 m.	945 mm.
2 Grado del Pico (Segovia)	1.271 m.	806 mm.
3 Sto. Tomé del Pto. (Segovia)	1.300 m.	932 mm.
4 Navafría (Segovia)	1.320 m.	815 mm.
5 Cabañas de Riofrío (Avila)	1.400 m.	567 mm.
6 Novilla del Rebollas (Avila)	1.379 m.	754 mm.
7 San Rafael (Segovia)	1.300 m.	700 mm.
8 P. N. de Gredos (Avila)	1.561 m.	917 mm.
9 Hoyos del Espino (Avila)	1.549 m.	897 mm.
10 La Herguijuela (Avila)	1.595 m.	814 mm.
11 La Lastra del Cano (Avila)	1.438 m.	597 mm.
12 Navacepilla de Corneja (Avila)	1.250 m.	889 mm.
13 Villanueva del Campillo	1.488 m.	1.067 mm.
14 Bustarviejo (Madrid)	1.248 m.	942 mm.
15 Condemios de Arriba (Guadalajara)	1.320 m.	797 mm.
16 Valverde de los Arrovos (Guadalajara)	1.254 m.	1.227 mm.
17 Pto. de Guadarrama (Madrid)	1.500 m.	774 mm.
18 S. Martín de la Vega (Avila)	1.518 m.	581 mm.
19 Pto. de la Paramera (Avila)	1.600 m.	618 mm.
20 Peguerinos (Avila)	1.351 m.	826 mm.
21 Las Navas del Marqués (Avila)	1.296 m.	709 mm.
22 Navalperal de Pinares (Avila)	1.287 m.	730 mm.
23 Pto. del Pico (Avila)	1.395 m.	1.181 mm.
24 Tornavacas (Avila)	1.250 m.	2.145 mm.

B. Estaciones seleccionadas para la elaboración del mapa de vientos (Fig.9)

1 Estebanvela	12 Bernuy-Salinero	23 Navalonguilla
2 Grado del Pico	13 Buitrago	24 El Barco
3 Riaza	14 Alameda del Valle	25 Sotillo de la Adrada
4 Sto. Tomé del Pto.	15 Bustarviejo	26 Piedralaves
5 Arcones	16 Boalo	27 Casavieja
6 Prádena	17 Pto. de Guadarrama	28 Mijares
7 Navafría	18 Almorox	29 Sta. cruz del Valle
8 Torrecaballeros	19 El Tiemblo	30 El Hornillo
9 La Granja	20 Navalmoral	31 Candeleda
10 Ortigosa del Monte	21 Hoyos del Espino	32 Navalmoral de la Mata
11 El Espinar	22 Bohoyo	

Figura 8.- Situación y altura de las precipitaciones en las estaciones seleccionadas (1mm=100mm)
 (Elaborado a partir de los datos de Nicolás de J.P., Casado, I.G., Sanjuán, J.G. 1979, MOPU)



1.750 mm., en el crioromediterráneo (2.150 m.), 2.010 mm y en el oro (1.900 m.) y crioromediterráneo (2.150 m.) Bejarano-gredense, 2.150 mm. y 2.679 mm., respectivamente. Destaquemos también que, según este autor, las zonas culminales del Macizo Central de Gredos reciben una Precipitación anual de 3.719 mm., lo cual supondría uno de los máximos pluviométricos peninsulares.

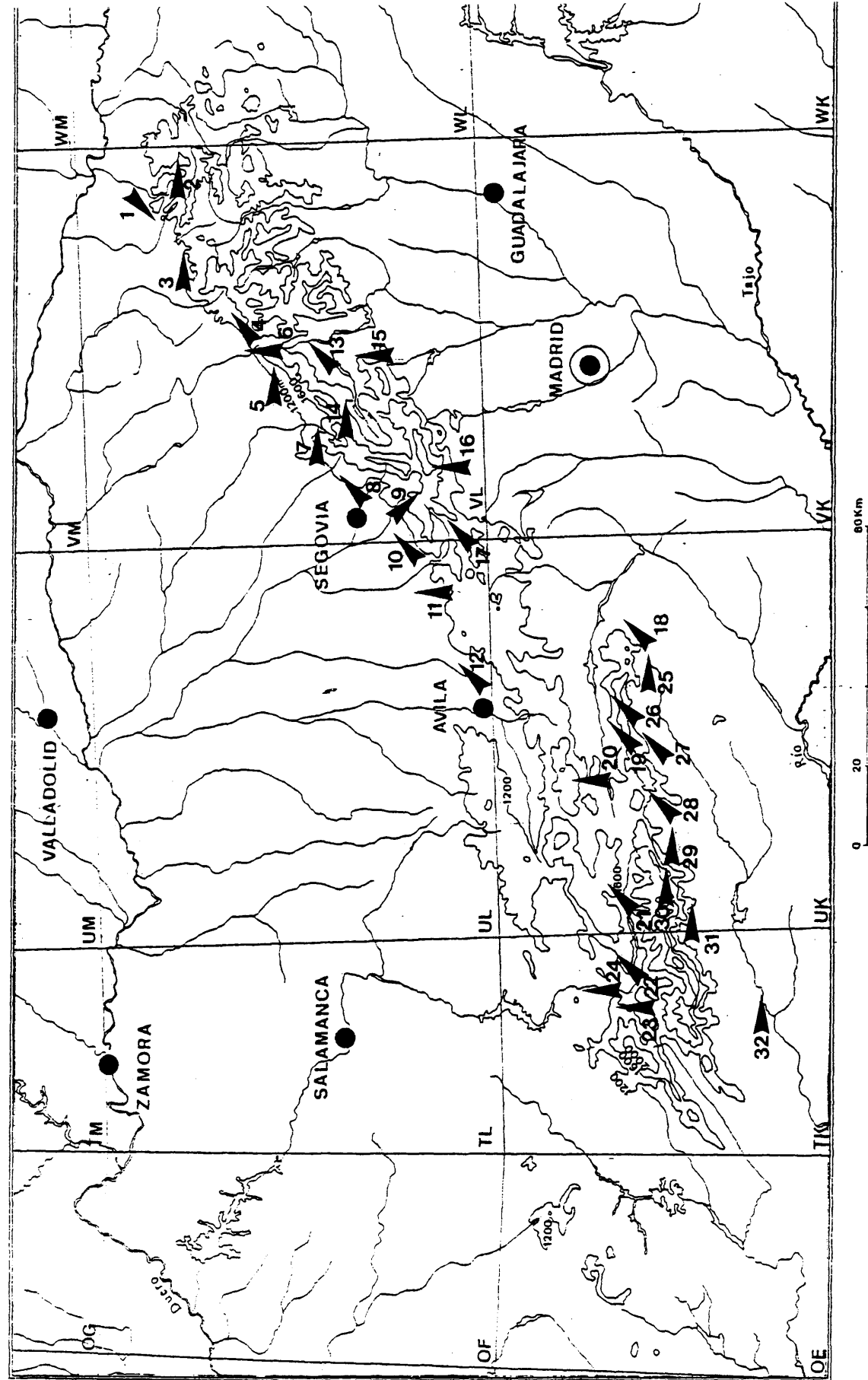
Para los líquenes saxícolas, tienen también gran importancia las denominadas precipitaciones ocultas o criptoprecipitaciones, tales como el rocío, la escarcha, la cencellada y la niebla goteante. Estas dos últimas son de especial relevancia en alta montaña. La cencellada o niebla helada, formada por el depósito de hielo sobre obstáculos expuestos al viento cargado de humedad y a temperaturas inferiores a cero grados (Font Tullot 1983: 66), es un fenómeno frecuente durante el invierno en todas las cumbres y cresterías del Sistema Central, pero naturalmente mucho más notorio en los lugares con mayor afluencia de vientos húmedos (Sierras de Gredos, Tormantos y Béjar). La niebla goteante se comporta de forma similar a la cencellada con la diferencia de producirse la condensación sobre el obstáculo a temperaturas superiores a cero grados y, por tanto, de forma líquida.

Finalmente, debemos destacar el fuerte descenso en las precipitaciones durante los meses de verano, puesto de manifiesto en el diagrama ombrotérmico del Pto. de Navacerrada (fig. 6), y generalizable, a partir de los datos del MOPU (1979), a toda la Cordillera.

3. Viento: En este punto hemos tenido en cuenta únicamente los datos sobre dirección del viento en el momento de producirse la precipitación. En el conjunto de estaciones del Sistema Central que poseen esta información (MOPU 1979), puede observarse (fig. 9) el dominio de los vientos del cuadrante S y W, con la excepción notable de la sierra de Ayllón, responsables del efecto foehn a sotavento, acentuado en la Sierra de Gredos, debido a su alineamiento marcadamente W-E.

Por desgracia, no contamos con mediciones sobre velocidad y recorrido del viento en alta montaña, que permitiría la valoración de los vientos anabáticos y catabáticos, así como las brisas de montaña de gran utilidad para comprender la distribución de numerosas comunidades líquénicas.

Figura 9.- Dirección dominante de los vientos llovedores en el Sistema Central.
(Elaborado a partir de los datos de Nicolás de J.P., Casalp. I.G., Sanjuán, J.G. 1979, MOPU)



habituales en el Sistema Central. La estación meteorológica del Pto. de Navacerrada ha contabilizado una media de 2.256 horas de sol en el período comprendido entre 1961 y 1983 (Martínez Medina, 1984). Según los datos del Atlas climático de España (Font Tullot 1983), la Sierra de Guadarrama posee anualmente entre 2.200 y 2.400 horas de sol y la Sierra de Gredos y adyacentes de 2.400 a 2.600. Es decir, de 500 a 900 horas más que en la cornisa cantábrica, dándose el caso de que en muchos puntos del Sistema Central llueve tanto o más que en esta zona.

Desde un punto de vista biogeográfico (Rivas-Martínez & al. 1986), el Sistema Central constituye la Subprovincia Carpetana de la provincia corológica Carpetano-ibérico-leonesa. Comprende varios sectores y subsectores que en cierto modo coinciden con sus principales macizos. De E a W serían los siguientes: (fig. 10).

1. Sector Guadarrámico, con los subsectores Ayllonense (desde la sierra de Ayllón al valle de la Acebeda en la de Guadarrama), Guadarramense (Sierras de Guadarrama y Malagón), Paramero-Serrotense (La Paramera y la Serrota) y Abulense (Sierra de Avila).

2. Sector Bejarano-gredense, con los subsectores Gredense (macizos Central y Oriental de Gredos) y Bejarano-Tormantino (Sierra de Béjar y Tormantos).

3. Sector Salmantino (Sierras de la Peña de Francia y Gata).

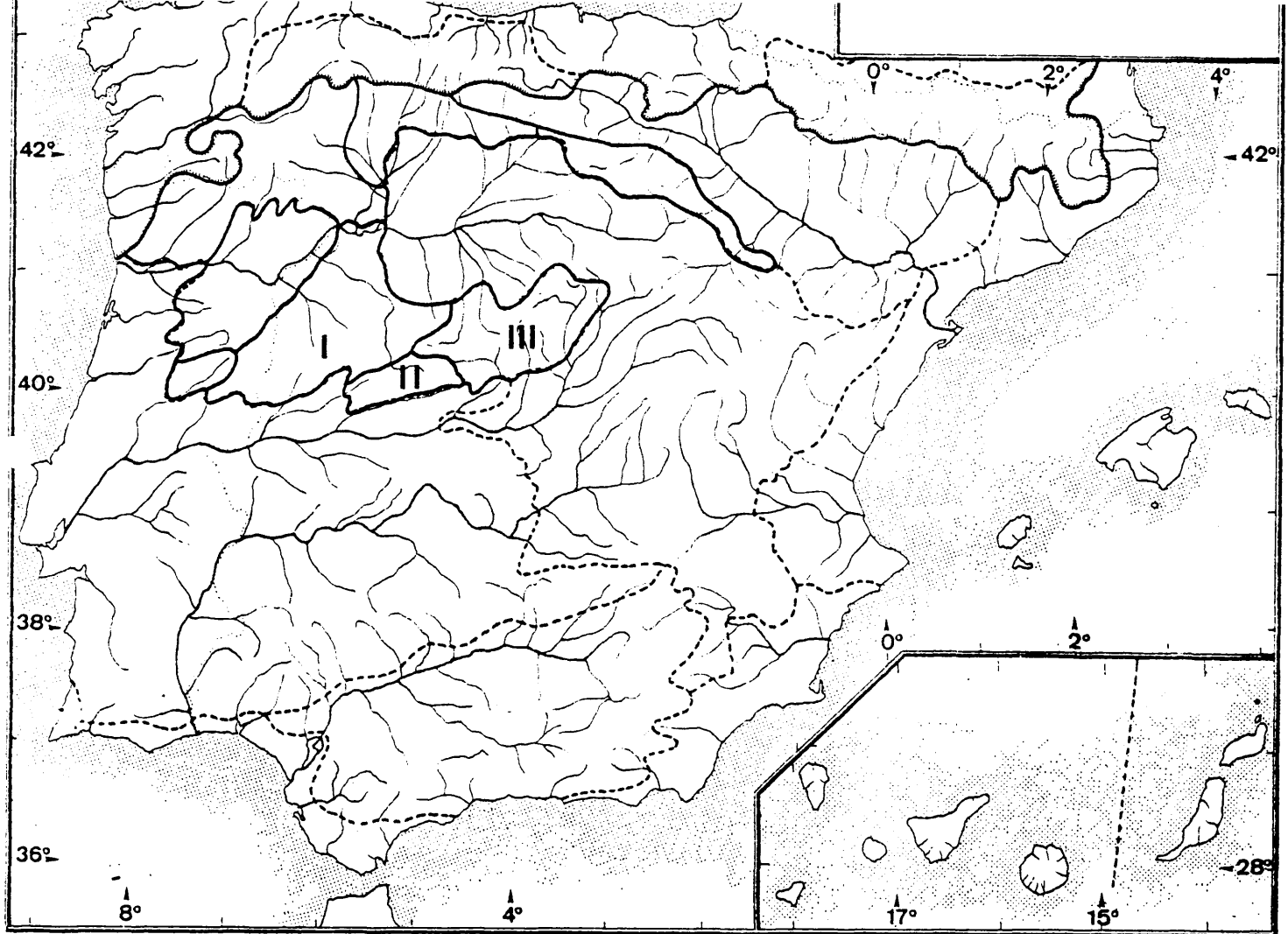
4. Sector Estrellense.

Nuestro área de estudio está comprendida casi en su totalidad dentro de los sectores Guadarrámico y Bejarano-gredense, con una representación muy puntual en el sector Salmantino (cumbre de la Peña de Francia).




Los pisos oro y crioromediterráneo, objetivo de esta Tesis, han sido definidos, Rivas-Martínez (1981, 1983, 1985) y Rivas-Martínez & al. (1986), por medio de los siguientes parámetros:

I-Piso crioromediterráneo:	T, 4, m, -7, M, O, tm, -3, It, -30 H, I-XII
II-Piso crioromediterráneo:	T, 4-8, m, 7-4, M, O-2 tm, O, It -30 a 60, H, IX-VI

Siendo T = temperatura media anual en °C, m = media de las mínimas del mes más frío, M = media de las máximas del mes más frío, tm = temperatura media del mes más frío, It = Índice de termicidad, H = Heladas indicando los meses en que han sido registradas (véase también CLIMATOLOGIA).



(Rivas-Martínez & al. 1986)

-  Límite entre la Región Eurosiberiana y Mediterránea.
-  Límite de los sectores de la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa.
-  Límites de las provincias corológicas en la Península Ibérica

Sectores que comprende el área de estudio:

- I: Sector Salmantino
- II: Sector Bejarano-Gredense
- III: Sector Guadarrámico

Hiperhúmedo: Precipitación anual entre 1.000 y 1.600 mm/m².

Húmedo: Precipitación anual entre 600 y 1.000 mm/m².

Aunque sólo existe en todo el Sistema Central una estación termopluviométrica, con superficie número de años de observaciones (Pto. de Navacerrada), situada por encima del supramediterráneo, podemos utilizar la ecuación oro-ombrica de Sánchez Egea (1975) para calcular la Precipitación a diferentes alturas a partir de los datos pluviométricos de las estaciones situadas en los valles. Según estos cálculos, el piso Oromediterráneo tendría mayoritariamente un ombroclima húmedo, excepto en la cabecera del Tormes y Alberche, donde no pasaría de subhúmedo y en la fachada S de Gredos y Béjar, donde alcanzarían holgadamente los valores del ombroclima hiperhúmedo. Los datos de la estación pluviométrica ayllonense de Cerezo de Arriba (Gran Plató, 1.880 m.), correspondientes a los años 1977 y 1979, en los que se midieron precipitaciones de 1.630 mm. y 1.741 mm., respectivamente, no pueden ser tenidos en cuenta para caracterizar el oromediterráneo ayllonense como hiperhúmedo, ya que en estos mismos años se midieron en el Pto. de Navacerrada (P media = 1.387 mm.), 1.591 mm. y 1.782 mm., respectivamente. Las variaciones de la Precipitación anual en el Sistema Central son muy acusadas, como corresponde a una montaña de clima típicamente mediterráneo (véase CLIMATOLOGÍA).

Los intervalos altitudinales del piso oro y crioromediterráneo son los siguientes (Rivas-Martínez 1982):

Piso oromediterráneo: 1.600 m. (1.850 m.) -2.200 m. (2.000).

Piso crioromediterráneo: >(2.000 m.) 2.200 m.

La diferencia de altitud en el límite de estos pisos es debida a la precipitación y oceanidad del territorio, cuyo incremento supone habitualmente un descenso altitudinal de los pisos bioclimáticos. El territorio ocupado en el Sistema Central por los pisos oro y Crioromediterráneo aparece representado en la figura 1.

Va Estudio florístico:

Ha sido realizado sobre un total de aproximadamente 2.000 pliegos procedentes de localidades situadas a lo largo de todo el Sistema Central. (fig. 1). En su determinación hemos utilizado como material óptico un microscopio estereoscópico Willd M4A, con aumentos de 8x15x y 20x, un microscopio de transmisión Willd M11, con aumentos de 4x, 10x, 40x y 100x, provisto de ocular calibrado, así como un microscopio Olympus BH-2 de parecidas características, pero con nicoles incorporados que permiten la polarización de la luz.

La presencia de ciertos dépsidos y depsídonas, aunque no su identidad, se pone de manifiesto mediante la aparición de reacciones coloreadas con determinados reactivos simples, ya clásicos en la liquenología: Hidróxido potásico, KOH, al 10% (K), hipoclorito sódico al 10% (C), hidróxido potásico seguido de hipoclorito sódico (KC) o a la inversa (CK). Lugol (Merck 1921) al 10%. Para-fenilendiamina (P) en forma de solución estable de Steiner (Scott 1958 in Hawksworth, Sutton & Ainsworth 1983). Más raramente se ha utilizado ácido nítrico (NO₃H) al 10% o el color del talo liquénico expuesto a la luz ultravioleta (U.V.) (350 nm).

La bibliografía que ha servido de base para nuestras determinaciones se relaciona en cada género y a veces en cada especie del catálogo florístico.

Para un mejor conocimiento de determinados grupos hemos solicitado y recibido colecciones de los siguientes herbarios:

Swedish Museum of Natural History, Lichenological Herbarium Estocolmo. Gen. Orphniospora.

Herbario de la Universidad de Murcia (MUB): Gen. Protoparmelia y Lecanora p. p.

Otros herbarios tuvimos la oportunidad de estudiarlos personalmente.

MAF lich. (Fac. Farmacia, U. C. Madrid).

MA lich. (Real Jardín Botánico de Madrid)

GZU (Karl-Franzes Institut, Graz, Austria)

en la revisión de algunos géneros de taxonomía especialmente compleja:
Prof. J. Poelt, Gen. Rhizocarpon p. p., Lecidea p. p., Lecanora p. p.,
Umbilicaria, Lasallia, Hypogymnia p. p.
Dr. H. Mayhofer, Gen. Rinodina.
Prof. Feige, Quimiotaxonomía en Umbilicariaceae.
Prof. E. Barreno, Gen. Cladonia.
Dr. H. Kilius, Gen. Tylothallia.
Mr. P. James Gen. Hypogymnia.
Dr. J. Hafellner, Hongos liquenícolas y líquenes parásitos.
Dr. N. Hladún, Lecanora gr. intricata.
El material estudiado será incluido próximamente en el MAF lich.

Vb Métodos de microscopia óptica:

Con el fin de poder conseguir cortes finos y orientados del material liquénico a estudiar se procedió según los métodos de inclusión de los líquenes en un material de relativa dureza que nos permitiera sólo realizar cortes muy finos (10-15 μ m de espesor), sino también poderlos realizar con orientaciones precisas.

Fijación del material. El material, antes de someterlo a los procesos de inclusión, se fijó en una solución de formol al 10% durante toda una noche.

Inclusión. El material liquénico fijado en formol se lavó con abundante agua y luego se impregnó con una solución de gelatina al 10% (p/v) en tampón fosfato 0.1M, pH 7.4. La inclusión se realizó durante 24 horas en una estufa regulada a 37°C. Transcurrido este tiempo se confeccionaron los moldes, dejándolos enfriar en nevera durante treinta minutos a una hora y se conservaron en una solución de formol al 10% durante unas 12 horas.

Realización de los cortes. Los cortes se realizaron con un microtomo de congelación, previamente orientado el material a cortar, que se preparó para hacer cortes de 10 μ m. Cada corte se recogió y se dejó flotar en agua sobre un portaobjetos en una placa a 60°C, con el fin de estirar los cortes y disolver poco a poco la gelatina, hasta la total evaporación el agua, con lo que los cortes quedaron adheridos al vidrio.

a) Reacción del ácido peryódico-Schiff (APS o PAS) para teñir las paredes polisacáridicas de las hifas fúngicas.

b) Tinción por el método de Haematoxilina-Eosina, con el fin de poner de manifiesto el interior de las hifas (citoplasma y componentes citoplasmáticos).

El recreativo de Schiff se preparó según el método de Coleman (en Martoja, 1976).

Además de estas técnicas de preparación y tinción, utilizadas en el estudio de algunos géneros cuya anatomía nos pareció especialmente significativa (gen. Umbilicaria e Hypogymnia), de forma más rutinaria, los cortes realizados a mano bajo la lupa binocular fueron teñidos con azul algodón (Merck 1921), que permite una buena visualización del interior de hifas y paráfisis.

Vc Métodos de microscopía electrónica de barrido:

Los cortes orientados procedentes de nuestros desecados, fueron montados sobre portaobjetos metálicos, de aluminio, con pegamento de grafito coloidal. La metalización se llevó a cabo en un E5000C-P53 Sputter Coater utilizando oro para el recubrimiento, depositándose una capa 390 Å. Posteriormente se visualizan en un microscopio ISI-SX-25.

Vd Análisis químicos

Método de cromatografía en capa fina (TLC): Corresponde al descrito por Culberson & Kristinsson (1970), Culberson (1972, 1974), Culberson & Johnson (1976, 1982), con ligeras modificaciones introducidas por Manrique & Crespo (1984), métodos recientemente recopilados por White & James (1985).

Placas de cromatología: Cromatofolios con silicagel 60F254 (Merck 5554), 0,2 mm. de espesor.

Hexano-MTBE-Acido fórmico (140:72:18), C = Tolueno-Acido acético (200:30), E. A = Eter etílico-Acido acético (220:2).

Patrones: En todos los casos fueron utilizados como sustancias patrones atranorina (SIGMA Chem. Co.), ácido norestíctico (extracto acetónico de *Melanelia acetabulum*), ácido úsnico (SIGMA, Chem. Co.), ácido protocetrárico (extracto acetónico de *Ramalina farinacea* o *Parmelia caperata*).

En algunos casos (gen. *Umbilicaria*, gen. *Hypogymnia*) se ha utilizado, además del TLC, la cromatografía líquido-líquido de alta resolución (HPLC), con las siguientes características:

Columna: 12.5 mm x 4 mm de diámetro interno empaquetada con C18 5 m (Perkin Elmer).

Fase móvil: Metanol-agua-ácido acético (70:30:4,5).

Flujo: 2.0 ml min.⁻¹.

Detector: Ultravioleta a 270 nm.

Estandar interno: Butilhidroxitolueno (BHT, 2,6-Di-t-butil-4-metil fenol) 2mg ml⁻¹ en metanol.

Volumen de inyección: 6 l.

Estas condiciones cromatográficas se pusieron a punto con un aparato Perkin Elmer Series 10 liquid chromatograph, usando como detector un espectrofotómetro UV VIS. Lambda 1 Perkin elmer y un registrador integrador LCI-100 Laboratory Computing Integrador Perkin Elmer.

Ve Análisis y síntesis de las comunidades líquénicas

En el análisis de las comunidades líquénicas se ha utilizado el método fitosociológico clásico (Braun-Blanquet, 1928, 1952), adaptado por Klement (1955) y Creveld (1981), con ligeras variaciones que se cometerán seguidamente:

Selección y superficie de inventario:

Para la realización de los inventarios se ha elegido habitualmente situaciones que respondieran con homogeneidad a alguno de los siguientes biotopos (fig. 11):

1: Superficies cercanas al suelo: 1a, verticales; 1b, horizontales; 1c, inclinación media.

- 3: Superficies verticales alejadas del suelo.
- 4: Extraplomos.
- 5: Techos.
- 6: Cuevas.
- 7: Espolones: 7a, ornitocoprófilos; 7b, no ornitocoprófilos.
- 8: Superficies horizontales de cimas rocosas.
- 9: Superficies medianamente inclinadas de cimas rocosas.
- 10: Cubetas.
- 11: Escorrentías.
- 12: Fisuras y grietas pequeñas.
- 13: Grietas anchas.

Esta selección de biotopos discriminantes para nuestras comunidades líquénicas no ha de ser necesariamente trasponible a otras áreas no afectadas por las condiciones climáticas de alta montaña (altura media de la nieve, presencia frecuente de vientos húmedos, exposición a la ventisca, iluminación por reflejo de la nieve, etc.).

El esquema presentado (fig. 11) corresponde en parte al realizado por Frey (1922) y Crevelde (1981).

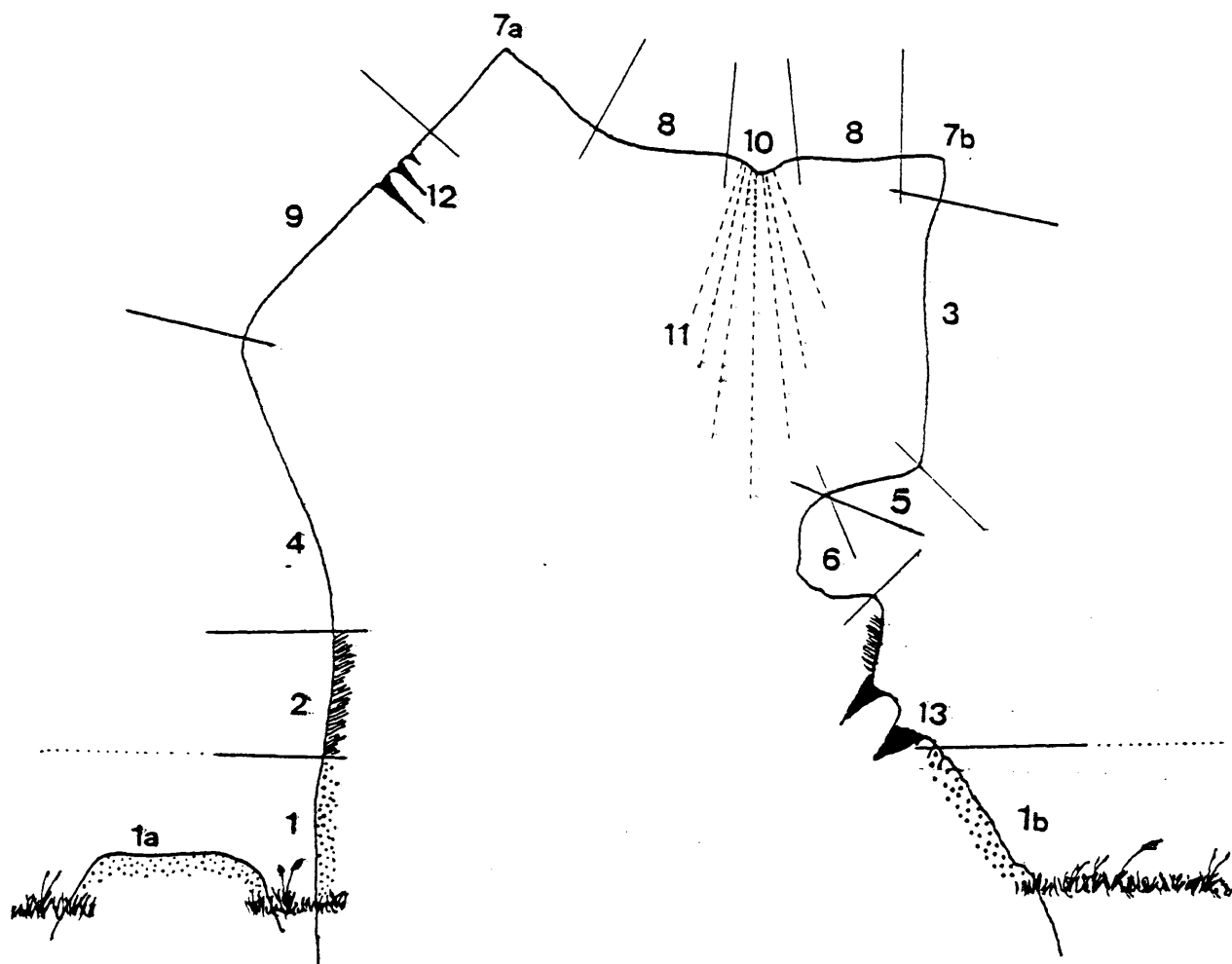
Naturalmente, la comunidad líquénica colonizadora de cada uno de estos biotopos está en buena parte supeditada a la situación topográfica del roquedo (Collado, cumbre, circo, etc.), lo cual se indica también en las tablas de cada asociación (véase INTRODUCCION A LA FITOSOCIOLOGIA).

Una ayuda fundamental en la selección de localidades, así como en el método de prospección del terreno, fue el conocimiento previo de las comunidades fanerogámicas de alta montaña. Con este motivo se realizaron numerosos inventarios, la mayoría de ellos en colaboración con el Prof. Rivas-Martínez, que, si bien no aparecen en este trabajo, fueron muy provechosos para establecer una relación entre los distintos ambientes de alta montaña y las comunidades líquénicas.

Vel Superficie media de los inventarios:

En general se ha procurado hacer coincidir el área de inventario con su área mínima teórica, es decir, aquella en la que aparecen todas las especies propias de la comunidad, presentes en una determinada localidad y cuya ampliación no implique un incremento florístico.

Figura 11.- Biotopos seleccionados.



1 m2 (Umbilicario-Parmelietum omphalodis). Habitualmente, la superficie de los inventarios oscila entre 25 a 40 dm2. En algunas comunidades colonizadoras de pequeños bloques (Rhizocarpetum alpicolae rhizocarpetosum sphaerospori), el área de inventario es el resultado de la integración de pequeñas superficies aisladas.

Ve2 Indices utilizados:

Son los clásicos de la escuela Zurich-Montpellier, contando el de abundancia-dominancia con cinco valores que indican porcentaje de recubrimiento y un valor de presencia:

+: Presencia de un solo talo o recubrimiento $<1\%$

1: Cobertura de 1-6,2%

2: Cobertura de 6,2-12,5%

3: Cobertura 12,5-25%

4: Cobertura 25-50%

5: Cobertura $\geq 50\%$

Las modificaciones a estos índices propuestos para las comunidades líquénicas (Barkman & al. 1964, Hult-Sermander in Cleveland 1981), tendentes a obtener una mayor precisión en el porcentaje de recubrimiento, no han sido utilizadas, pues nuestras observaciones de campo no estuvieron apoyadas con ningún tipo de instrumento o cuadrícula que justificara un incremento de los seis índices de abundancia dominancia expuestos.

Por el contrario, si hemos mantenido el índice de sociabilidad con valores comprendidos entre 1 y 5, de tal forma que cuando es mayor que el de abundancia-dominancia, indica una fuerte agregación de los talos y cuando es menor una tendencia a la dispersión.

Ve3. Toma y recolección del inventario:

Para la prospección del área de inventario se han usado lupas de mano de 10x y 20x aumentos. En la identificación de las especies nos ayudamos de una colección de reactivos y claves de campo que siempre transportamos en nuestras excursiones, alguna de estas últimas han sido incluidas en el CATALOGO FLORISTICO.

Las anotaciones ecológicas tales como orientación e inclinación de la superficie se tomaron según los datos de una brújula de agua provista de inclinómetro, la altitud fue medida con un altímetro Thommen, calibrado de 10 en 10 m. Para cada inventario se indicó sobre el terreno la comunidad de vegetales superiores en contacto y el piso de vegetación en el que presumiblemente nos encontrábamos.

Una vez finalizada la toma del inventario se recolectaron al menos las especies dudosas o desconocidas, acompañadas de buena parte de la superficie advacente, con el fin de comprobar en el laboratorio que ningún taxon hubiera pasado inadvertido. En la mayoría de los casos fue necesario partir la roca (predominantemente granitos o neis muy compactos) con la ayuda de mazas, escoplos y cortafríos de diferentes tamaños. Hemos utilizado frecuentemente mazas de escalada de aleación, muy ligeras y bien equilibradas, lo que facilita su transporte y manejo en situaciones de alta montaña algo comprometidas. Sin embargo, en localidades de fácil acceso optamos decididamente por la maza normal, mucho más pesada, pero de una contundencia muy efectiva en los roquedos del Sistema Central.

Cada especie recolectada fue introducida en un sobre pequeño, individual, en el que se anotó la fecha, número de inventario y nombre de la especie si se conoce. El conjunto de sobres pequeños fue guardado en una bolsa de papel resistente, en la que también se indicó la fecha y número de inventario. Una vez comprobadas o determinadas las especies de cada inventario, se desechó el sobre grande (bolsa), pasando los pequeños a nuestro herbario, una vez completada la anotación de localidad.

De esta forma, los inventarios de campo pudieron ser contrastados con estudios de laboratorio y modificados hasta el último momento al contar cada una de las especies con una referencia al número de inventario del que proviene.

Ve4. Confección de las tablas:

Las 22 tablas fitosociológicas incluidas en este trabajo se realizaron a partir de más de 300 inventarios seleccionados entre los 460 tomados a lo largo de todo el Sistema Central. Aproximadamente, el 7% proviene de la Sierra de Ayllón, el 25% de la Sierra de Guadarrama, el 6% de la Sierra de Malagón, el 8% de la Sierra de la Paramera, el 2% de la Sierra de la Serrota, el 35% de la Sierra de Gredos, el 12% de la Sierra de Tormantos y el 5% de la Sierra de Béjar.

La exclusión de 160 inventarios obedece a diferentes razones: 1. Dominancia de especies de determinación incierta (p. ej. *Lecidea* sp. pl), 2. Excesiva reiteración con respecto a una comunidad a nuestro entender suficientemente ilustrada (ejp. los 34 inventarios con que cuenta la tabla del Rhizocarpetum alpicolae son el resultado de una selección entre más de 60 pertenecientes a esta asociación), 3. Inventarios de difícil clasificación por haber sido tomados en zonas intermedias entre distintos biotopos y por ahora no incluíbles en las subasociaciones descritas, 4. Inventarios que no cuentan con ninguna de las especies características o diferenciales de las asociaciones aquí tratadas.

Las tablas fitosociológicas fueron ordenadas de acuerdo a similitudes florísticas entre los inventarios. En ellas distinguimos entre especies características o diferenciales de asociación, subasociación, alianza y orden. Dado que todas nuestras asociaciones están incluidas en la cl. Rhizocarpetea geographici y que las únicas especies características para las que existe acuerdo entre todos los autores consultados son la que le da nombre y Lecanora polytropa (véase FITOSOCIOLOGIA, Cl. Rhizocarpetea), hemos obviado distinguirlas en un epígrafe particular dentro de las tablas. Por otra parte, en el capítulo citado, ya indicamos nuestra opinión acerca de la inestabilidad del concepto actual de la cl. Rhizocarpetea.

La descripción de nuevas asociaciones se ha hecho en general siguiendo las directrices de Barkman & al. (1976), que recomiendan emplear un número mínimo de 10 inventarios. Únicamente en el Rhizocarpo-Hymenelieta ochraceae, en el Umbilicarietum crustuloso-spodochroae y en el Lecideo-Bellmeretum alpinae no ha sido posible mantener este principio, por falta de suficientes localidades.

orden Acarosporetalia sinopicae y el complejo sintaxonómico
"Acarosporetum chlorophanae", que incluyen dos asociaciones,
respectivamente.

Los criterios nomenclaturales seguidos en la confección de este catálogo están basados fundamentalmente en la check-list de los líquenes de Suecia y Noruega (Santesson 1984). Para las especies de nuestro territorio no incluidos por este autor en su catálogo, la nomenclatura está de acuerdo con Hawksworth & al. (1980). En muchos casos, sin embargo, se aceptan los géneros y combinaciones nuevas propuestas recientemente (Hafellner 1984, Hertel 1984, Clauzade & Roux 1985, etc.), en cuyo caso se ofrece una diagnosis del género y como en todas las especies del catálogo, la referencia bibliográfica de la nueva combinación.

Cada taxon específico va seguido del autor o autores del mismo, con sus nombres completos o abreviados, según las recomendaciones de Santesson (1984: 6). Tanto el nombre considerado correcto, como en su caso el basiónimo, están acompañados por la referencia bibliográfica, si se conoce, del texto en el que fueron válidamente publicados. Para esta citación se han consultado con prioridad las monografías disponibles de cada género, sólo excepcionalmente nos hemos basado en la obra de Zahlbruckner (1922-1940), imprescindible, sin duda, para cualquier trabajo taxonómico, pero algo anticuada en la nomenclatura.

Incluimos también todos aquellos sinónimos que nos parecen de interés para la Península Ibérica, por haber sido utilizados en este área o en obras de consulta habitual entre los líquenólogos españoles.

La signatura empleada en cada taxon es la siguiente: En negrita figuran los géneros y especies encabezando su descripción, cuando sean citados en otro lugar del texto aparecerán en letra normal, pero subrayados. El subrayado se emplea también para los sinónimos y basiónimos.

Se indican las principales obras consultadas en la determinación de cada especie o subespecie, con notificación expresa de los mapas que pueden existir publicados sobre su distribución y la principal iconografía disponible, aludiendo a la temática representada en cada figura. Cuando la mayor parte de las especies de un género han sido tratadas en un mismo trabajo, éste se indica después de la citación genérica, omitiéndolo posteriormente en cada taxon, siempre que no existan figuras, fotografías o mapas referidos a alguna especie concreta, que justifiquen su reseña.

VIIc Descripción

Hemos intentado realizarla en función de dos premisas: a) Nivel estimado de conocimiento de cada taxon de la Península Ibérica (cuando se ha considerado suficientemente conocido en la flora peninsular hemos omitido su descripción); b) Necesidad de diferenciación frente a otras especies taxonómicas próximas, presentes en nuestro área de estudio (selección de caracteres diferenciales).

En ocasiones, la complejidad de un grupo ha aconsejado la descripción de todas sus especies independientemente del mayor o menor grado de conocimiento de cada una de ellas (*Rhizocarpon* subgen. *Phaeotallus*, *Lecanora* gr. *rupicola*, etc.). En estos casos suele ofrecerse además una clave de determinación original para las especies y táxones infraespecíficos catalogados.

Al final de la descripción de numerosos táxones o en su lugar, se ha incorporado una discusión crítica a partir de nuestras propias observaciones.

Para la descripción de los géneros se ha seguido un criterio similar, incorporándose sólo en aquellos casos (por otra parte frecuentes) en que su novedad, complejidad taxonómica o reciente revisión lo aconsejaban.

La terminología descriptiva se ajusta fundamentalmente a Font Quer (1953), Poelt (1969), Ahmadjian & Hale (1987) y Barreno & Rico (1984). Los vocablos vertidos por primera vez al castellano se indican expresamente (véase "talósporas" gén. *Umbilicaria*).

o dudosas.

En las tablas 2,3 y 4, se sintetizan las clasificaciones más modernas de los géneros presentes en este catálogo.

El sistema de Poelt & Vezda (1981) ha sido revisado (Hafellner 1984) únicamente en lo que respecta a las fam. Aspiciliaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae y Huiliaceae, en base especialmente, al tipo de asco, paráfisis y esporas.

Quizá donde mejor puedan apreciarse los profundos cambios sistemáticos introducidos en los últimos años sea en el gén. Lecidea, unitario en la conocida obra de Ozenda & Clauzade (1970) y desglosado catorce años después, en numerosos géneros (Hafellner 1984), ocho de ellos incluidos en nuestro catálogo florístico, perteneciendo algunos a familias tan alejadas del primitivo concepto de Lecidea s.l. como las Lecanoraceae y las Bacidiaceae (tabla 4).

VIId. Ecología y distribución

Todas las especies, con la única excepción de aquellas recolectadas muy puntualmente, llevan incorporada una diagnosis ecológica sobre su comportamiento observado en el Sistema Central. Los términos empleados (con el prefijo meso-o los sufijos -filo, -fobo) son los siguientes: (Crevelde 1981 p. p.):

Esció-: Sombra

Fotó-: Luz

Helió-: Radiación solar directa

Terofotó-: Luz de verano

Cheimofotó-: Luz de invierno

Anemó-: Viento

Chionó-: Nieve

Xeró-: Sequedad

Ombró-: Lluvia

Higró-: Agua

Termó-: Calor

Crió-: Frío

Onitocopró-: Enriquecimiento por excrementos de pájaros

Nitró-: Enriquecimiento por materia orgánica no determinada

Conió-: Polvo

Además de esta diagnosis se describe brevemente la posición y tipo de localidad en que habitualmente vive cada especie.

La distribución se refiere al área geográfica ocupada en el Sistema Central aludiendo a los sectores corológicos referidos en BIOCLIMATOLOGIA, grado de frecuencia con la que ha sido encontrada y distribución altitudinal (piso oro y crioromediterráneo).

Finalmente se compara, y en su caso se discute, con la ecología y distribución dada por otros autores. En la ecología se han tenido siempre en cuenta los trabajos de Creveld (1981) y Wirth (1972, 1980), que aportan una diagnosis ecológica y este último también corológica, de cada taxon. La distribución europea o mundial se justifica refiriendo el autor y fecha en que ha sido citada en cada área geográfica señalada. Sólo en el caso de Creveld (o. c.) y Wirth (o. c.) se ha omitido esta última por no resultar demasiado reiterativos, los ámbitos geográficos de su estudio son los siguientes:

Wirth (o. c.): Alpes y montañas medias de Europa Central.

Creveld (o. c.): Zona alpina del sur de Noruega.

Vie. Caracterización fitosociológica

La escasa homogeneidad encontrada en la literatura sobre el comportamiento fitosociológico de las especies líquénicas nos ha llevado a contrastar nuestra opinión con la de otros autores europeos.

En realidad, la diagnosis fitosociológica de una especie representa la síntesis de su comportamiento ecológico y corológico. Aunque ello depende de la claridad con la que hayan sido definidos los sintáxones a los cuales pertenece o caracteriza.

Siempre que existan suficientes datos, las especies catalogadas contarán con esta caracterización fitosociológica.

VI f. Citas

Se incluyen las citas recientes de cada taxon en España, indicándose las posibles novedades para la flora de nuestro país.

VI g. Análisis químico

Ha sido realizado únicamente en aquellos géneros cuya complejidad taxonómica e importancia florística en la alta montaña del Sistema Central lo aconsejaban (Umbilicaria, Lasallia, Protoparmelia, Hypogymnia, Pertusaria). En cada especie se relacionan las sustancias líquénicas identificadas, así como las desconocidas hasta el momento, con su Rf. (cromatografía en capa fina, TLC) y tiempo de retención (HPLC) correspondiente.

VI h. Ordenación del catálogo

Dada la actual inestabilidad de la sistemática líquénica y la todavía poco natural clasificación de algunos grupos, hemos decidido optar por una ordenación rigurosamente alfabética de nuestro catálogo florístico, alterado únicamente en el caso de grandes géneros con subgéneros ampliamente reconocidos a los que se subordinará la ordenación alfabética de especies.

Para facilitar su consulta, las especies que recientemente han cambiado del género se incluyen con su nombre antiguo haciendo referencia a la nueva combinación, bajo la cual son descritas.

Ord. CALICIALES

Fam. Sphaerophoraceae: Gen. Sphaerophorus

Ord. LECANORALES

Fam. Micareaceae: Gen. Scoliciosporum

Fam. Lecideaceae: Gen. Fuscidea, Lecidea, Lecidella, Lecidoma, Psorinia, Schaereria, Trmolecia

Fam. Huiliaceae: Gen. Huilia, Orphniospora, Rhizocarpon

Fam. Lecanoraceae: Gen. Haematomma, Lecanora, Rhizoplaca

Fam. Cladoniaceae: Gen. Cladonia

Fam. Umbilicariaceae: Gen. Lasallia, Umbilicaria

Fam. Parmeliaceae: Gen. Alectoria, Bryoria, Cetraria, Coelocaulon, Cornicularia, Parmelia incl. Parmelina y Pseudoparmelia, Platismatia, Pseudevernia, Hypogymnia

Fam. Ramalinaceae: Gen. Ramalina

Fam. Aspiciliaceae: Gen. Aspicilia, Hyemenelia

Fam. Candelariaceae: Gen. Candelaria, Candelariella

Fam. Teloschistaceae: Gen. Caloplaca, Xanthoria

Fam. Physciaceae: Gen. Buellia, Rinodina

Fam. Acarosporaceae: Gen. Acarospora, Polysporina, Sporastatia

Fam. Pertusariaceae: Gen. Ochrolechia, Pertusaria

Fam. Arthrorhaphidaceae: Gen. Arthrorpaphis

Fam. Lichinaceae: Gen. Ephebe, Pyrenopsis

Ord. OSTROPALES

Thelotremaaceae: Gen. Diploschistes

Ord. VERRUCARIALES

Verrucariaceae: Gen. Dermatocarpon, Verrucaria, Staurothele

Ord. ARTHONIALES

Arthoniaceae: Gen. Arthonia

Líquenes imperfectos: Gen. Lepraria

TABLA 3. Hafellner 1984 (Fam. Lecanoraceae, Lecideaceae s.l.)

1. Fam. Aspiciliaceae? - Gen. Aspicilia
2. Fam. Bacidiaceae - Gen. Adelolecia
3. Fam. Biatoraceae - Gen. Tylothallia
4. Fam. Fuscideaceae - Gen. Haematomma
6. Fam. Hymeneliaceae? - Gen. Hymenelia
7. Fam. Lecanoraceae - Gen. Carbonea, Lecanora, Lecidella, Protoparmelia, Psorinia, Rhizoplaca
8. Fam. Lecideaceae - Gen. Lecidea
9. Fam. Lecidomataceae - Gen. Lecidoma
10. Fam. Micareaceae - Gen. Micarea
11. Fam. Orphniosporaceae - Gen. Orphniospora
12. Fam. Porpidiaceae - Gen. Porpidia
13. Fam. Rhizocarpaceae - Gen. Rhizocarpon
14. Fam. Schaereriaceae - Gen. Schaereria
15. Fam. Scoliciosporaceae - Gen. Scoliciosporum
16. Fam. Tephromelataceae - Gen. Tephromela
17. Fam. Tremoleciaceae - Gen. Tremolecia

TABLA 4

Ozenda & Clauzade 1970	Poelt & Vezda 1981	Hafellner 1984
	Gen. LECIDEA-Lecideaceae	Gen. LECIDEA-Lecideaceae
Gen.	Gen. FUSCIDEA-Lecideaceae	Gen. FUSCIDEA-Fuscideaceae
LECIDEA	Gen. HUILLIA-Huiliaceae	Gen. PORPIDIA-Porpidiaceae
	Gen. SCHAEERERIA-Lecideaceae	Gen. SCHAEERERIA-Schaereriaceae
	Gen. TREMOLECIA-Lecideaceae	Gen. TREMOLECIA-Tremoleciaceae
	Gen. LECIDELLA-Lecideaceae	Gen. LECIDELLA
		} Lecanocaceae
		Gen. CARBONEA
		Gen. ADELOLECIA-Bacidiaceae

La capacidad de los líquenes para ocupar hábitat inhóspitos para otros vegetales ha conducido a plantear investigaciones en el campo de la ecofisiología con el fin de aclarar las características metabólicas que justifican este hecho.

En principio, pueden sugerirse dos cuestiones: 1. Qué diferencias existen entre los líquenes y otros vegetales ante la variación de factores ecológicos como la temperatura, la humedad o la luz. 2. Cuál es su capacidad de adaptación a diferentes ambientes y a los cambios estacionales.

Los líquenes parecen especialmente bien adaptados para soportar las bajas temperaturas propias de la alta montaña. En 1965, Lange demostró cómo la mayoría de las especies árticas o alpinas investigadas presentaban óptimos de fotosíntesis neta entre 0 y 10°C. Posteriormente, en trabajos realizados sobre Rhizoplaca melanophthalma, Xanthoria elegans y Umbilicaria decussata, entre otros, Lange & Kappen (1972) encontraron que los ficobiontes de estos líquenes eran capaces de alcanzar óptimos fotosintéticos en una amplia banda de temperaturas comprendida entre -18 y 15 C°, con especial eficacia a temperaturas bajas, continuando la asimilación de CO₂ hasta -24°C. Esta adaptación al frío de los líquenes circumpolares o alpinos fue evidenciada también por Larson (1977), que después de mantener talos de Alectoria ochroleuca, durante períodos prolongados, a una temperatura de -60°C, encontró que no sólo se había mantenido su capacidad de supervivencia, sino que además sus patrones metabólicos apenas habían sido alterados.

En investigaciones similares, los líquenes tropicales manifestaron óptimos fotosintéticos a temperaturas notablemente más elevada ($\geq 18^{\circ}\text{C}$) (Lange 1962, 1965, Ahmadjian & Hale 1973). Sin embargo, una generalización demasiado amplia sobre este punto ha sido discutida posteriormente por Kershaw (1983 b), que, como veremos, concede gran importancia a las variaciones estacionarias en el metabolismo de cada especie.

Lange & Kappen (o. c.) observaron también que los mecanismos fotosintéticos podían ser activados mediante la simple presencia de vapor de agua. La respiración, por el contrario, requiere para alcanzar su óptimo un nivel de hidratación más elevado, que sólo es posible por la presencia de agua líquida y manifiesta además una reactivación más lenta que la fotosíntesis (Lange, 1960).

La interacción de la luz, la humedad y la temperatura sobre un vegetal, suele expresarse mediante el punto de compensación, en el cual la cantidad de CO₂ asimilada mediante fotosíntesis es igual a la expulsada por la respiración. Debido al alto cociente de biomasa micosimbionte/ficosimbionte presentan la mayor parte de los líquenes, su punto de compensación, en condiciones de humedad y temperatura constante, en mucho más alto que para otros vegetales (Lange & Kappen o. c.). Es decir, necesitan una mayor cantidad de luz para compensar con la fotosíntesis las pérdidas ocasionadas por la respiración. Este valor, sin embargo, varía mucho entre diferentes especies, desde 400 lux (con humedad y temperatura óptimas) en Usnea dasypoga (especie esciófila) a 2.000 lux en Umbilicaria decussata (especie fotófila) (Kallio & Karenlampi 1975).

Otra de las cuestiones planteadas al principio, la adaptabilidad de los líquenes a diferentes ambientes o cambios estacionales, ha merecido la atención de los ecofisiólogos canadiense encabezados por Kershaw y Larson, que han llegado a resultados muy sugerentes. En 1975, estos autores, en su trabajo sobre Alectoria ochroleuca, describen una auténtica aclimatación líquénica a los cambios estacionales de luz y temperatura, definiendo la aclimatación como un mecanismo fisiológico que permite el mantenimiento de los procesos vitales con diferentes condiciones óptimas, indicando que estos mecanismos pueden ser exclusivos de los líquenes subpolares o alpinos. Además ponen de manifiesto las favorables características de los líquenes como material para este tipo de estudios, pues en ellos las perturbaciones debidas a procesos fenológicos o de crecimiento son despreciables.

La adaptabilidad en una misma especie líquénicas puede ser también de carácter ecológico, como ha demostrado Sonesson (1985) estudiando el metabolismo de Cetraria nivalis y Nephroma arcticum, a partir de ejemplares recogidos a distintas alturas de la Laponia sueca, diferenciando claramente para ambas, ecótipos alpinos y forestales.

interespecífica muy neta entre líquenes que viven en lugares sometidos a desecaciones bruscas y prolongadas (Bryoria nitidula) y los de localidades con humedad más o menos constante (Cladina alpestris).

Los mecanismos involucrados en estas adaptaciones podrían ser (Kershaw 1983) la síntesis de unidades fotosintéticas adicionales, la interrupción estacional de energía de transducción y la aparición de cambios enzimáticos en el ciclo de Calvin.

Finalmente, sintetizamos algunas de las principales características de la ecofisiología líquénica, especialmente aquellas relacionadas con la vida en climas fríos:

- 1/ Los líquenes subpolares y alpinos investigados son capaces de fotosintetizar a temperaturas inferiores a 0°C, mostrando óptimos fotosintéticos, habitualmente, por debajo de 15°C. Así pues, y al contrario de lo que sucede en las plantas superiores de estas regiones, los líquenes no dependen del cálido período estival para su desarrollo, sino que mantienen elevadas tasas de asimilación y ocasionalmente de crecimiento, durante todo el año.
- 2/ La humedad atmosférica es suficiente para que los talos líquénicos alcancen un nivel de hidratación en el cual pueda comenzar la fotosíntesis. Los contrastes térmicos entre las superficies rocosas y el aire pueden elevar la humedad relativa hasta valores cercanos o superiores al punto de condensación, provocando el depósito de rocío, niebla goteante o cencellada (véase CLIMATOLOGIA). En estas circunstancias, los hábitat rupícolas aparentemente inhóspitos, se convierten para los líquenes en "pequeños oasis", según expresión de Kappen (1982).
- 3/ Aceptando la existencia de grandes variaciones interespecíficas, los líquenes pueden definirse en general como organismos fuertemente fotófilos, con puntos de compensación fotosintética comparativamente más altos que otros vegetales.
- 4/ La respuesta metabólica de cada especie a los factores antes mencionados está condicionada por los mecanismos de adaptación a los cambios estacionales y al medio. Al menos en lo que respecta a los líquenes de regiones frías.

auténticos vegetales y más concretamente, en palabras de Kershaw (1984: 169), algas terrestres. Por el contrario, muchos taxónomos los consideran hongos que poseen la peculiaridad de unirse con ciertas especies de algas unicelulares poco relevantes en la sistemática ("hongos que pastorean algas", según una frase de éxito entre algunos liquenólogos españoles). En nuestra opinión, ambas posturas pueden conciliarse, sobre la base de un mejor conocimiento del papel que desempeñan la estructura morfológico-anatómica del talo y las sustancias líquénicas en la fisiología de cada especie. Se trata, en suma, de introducir en los estudios ecofisiológicos lo que constituye los principales logros evolutivos de la simbiosis líquénica. Una profundización en este punto podría conducir a planteamientos sistemáticos más coherentes e integradores sobre la realidad de estos organismos duales.

CAPITULO VII. CATALOGO FLORISTICO

Gen. *Acarospora*

Poelt & Vezda 1977, Poelt 1969, Magnusson 1924, 1935, 1956, Weber 1962, Poelt & Follmann 1968, Clauzade & Roux 1981, Hawksworth 1983.

Subgén. *Acarospora*

Sin. p. p. subgén. *Xanthotalia*

Observaciones: Para Weber (1962), todas las *Acarospora* amarillas se reúnen en dos grandes especies colectivas: *A. schleicheri* (Ach.) Massal y *A. chlorophana* (Wahlenb. ex Ach.) Massal. La primera caracterizada por su talo crustáceo-escumuloso con una lobulación que afecta sólo a las areolas aisladas y la segunda con una lobulación marginal muy clara resultado del crecimiento dicotómico del talo. Otros caracteres tales como la convexidad y rugosidad de las areolas y lóbulos, color del disco de los apotecios, etcétera, dependerían de condiciones ecológicas. Autores posteriores, sin embargo, han demostrado la homogeneidad y constancia de las diferencias morfológicas entre los distintos táxones, así como su relación con diferentes composiciones químicas.

Acarospora chlorophana (Wahlenb. in Ach.) Massal. Ricerche (1852), p. 27

Bas. *Parmelia chlorophana* Wahlenb. in Ach., Method. Lich. (1803), p. 44
Magnusson 1929: 103-109, 393 mapa distrib. mundial, Wirth 1972: 181 mapa distrib. Europa central, Clauzade & Roux 1981: 58

Observaciones: Véase *A. oxytona*. Figura 12 y 13

Ecología y distribución: Cheimofotófila, ombrófoba, chionófoba, xerófila a algo sustratohigrófila, algo ferrícola, anemófoba, anitrófila. En techos y extraplomos bastante protegidos del viento, en general sobre rocas máficas rumefactadas. Exclusivamente crioromediterránea, conocida tanto de la Sierra de Guadarrama como de Gredos, aunque mucho más abundante en esta última. Lit.: Wirth (1980), altimontana y alpina, ártico-alpina, muy rara. Crevel'd (1981), frecuente sobre rocas ricas en hierro. Clauzade & Roux (1981), en Francia sólo por encima de 2.000 m.

Lecanora-Acarosporetum chlorophanae, aunque frecuente también en asociaciones de Acarosporion sinopicae. Wirth (o. c.), caract. de Acarosporetum chlorophanae.

Citas: Novedad para la flora española.

Acarospora oxytona (Ach.) Massal. Ricerche (1852), p. 28

Bas. Lecanora oxytona Ach., Lich. Univ. (1810), p. 436

sin. Acarospora chlorophana for, disoluta H. Mag., A. chlorophana mod. aspera (sensu Weber 1962).

Magnusson 1929: 99-103, 108-109, 395 mapa distrib. mundial; Clauzade &

Roux 1981: 57, fig. II talo; Clauzade & Roux 1985: 131, fig. 87 talo.

Wirth 1972: 181, mapa distrib. Europa central.

Observaciones: Weber sinonimiza esta especie a A. chlorophana, pues le parecen insignificantes las diferencias en coloración del disco de los apotecios y tan sólo nombra, pero no valora, la rugosidad de los lóbulos. Poelt (1969: 84) y Poelt & Vezda (1977: 5), consideran que la convexidad del disco de los apotecios, al final de su desarrollo, en A. chlorophana y la rugosidad en los lóbulos de A. oxytona son caracteres suficientes para su diferenciación. También Clauzade & Roux (1981: 57 y 1985: 131), insisten en la utilización de estos caracteres diferenciales. Figura 12 y 13.

El análisis químico de estos dos táxones ha sido realizado por diversos autores. Según Culberson (1969: 247), Acarospora chlorophana, presenta ac. acanórico, ac. acarenoico y ac. rhizocárpico. Feuerer (1984: 45), obtiene para A. oxytona un 96% de ac. rhizocárpico u y un 29% de "Tetronsaure" desconocido. Para Leuckert y Buschardt (1978), ambas especies presentan exactamente la misma composición química, ac. rhizocárpico, ac. acaranoico y ac. acarenoico (sólo presente en estas dos especies entre todas las Acarospora analizadas).

Nosotros encontramos que la diferenciación morfológica (forma de los lóbulos, textura de su superficie y color y morfología de los apotecios) es evidente entre ambos táxones, que desde nuestro punto de vista quedan bien delimitados. En una cromatografía en capa fina, sin embargo, aparecen idénticas manchas y Rf., resaltando la alta proporción de ac. rhizocárpico.

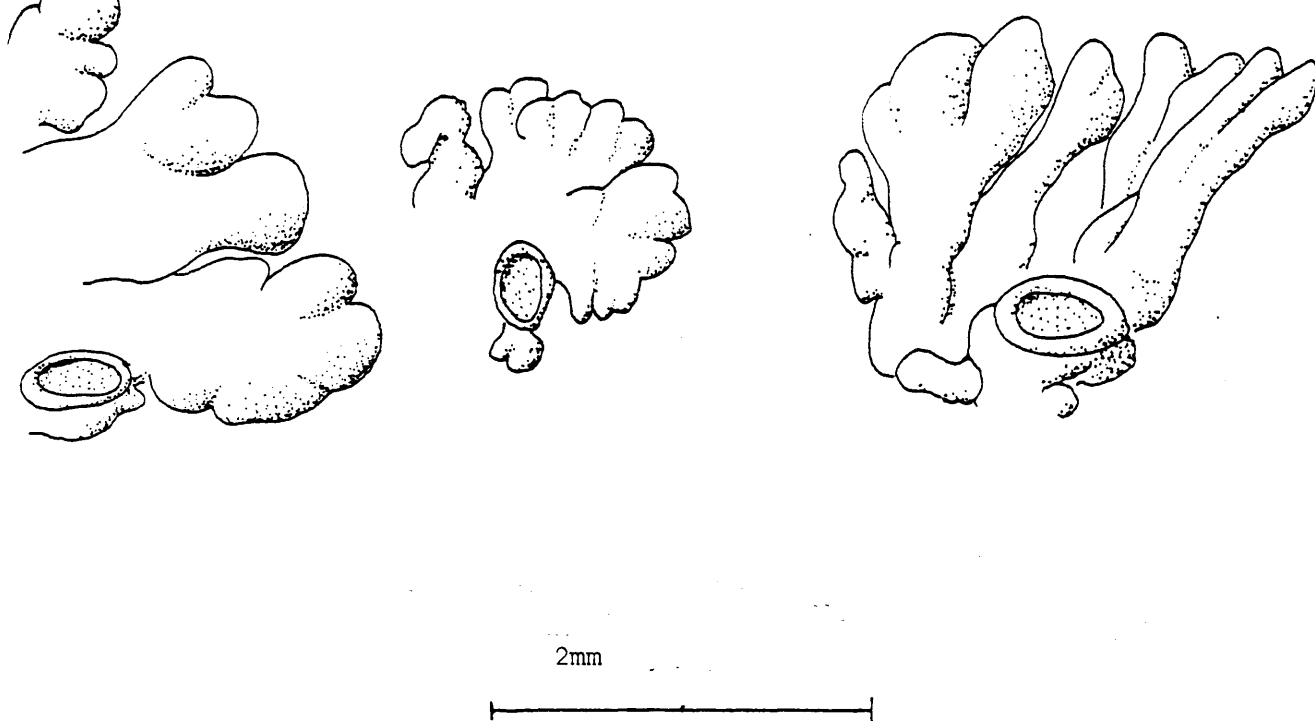


Figura 13

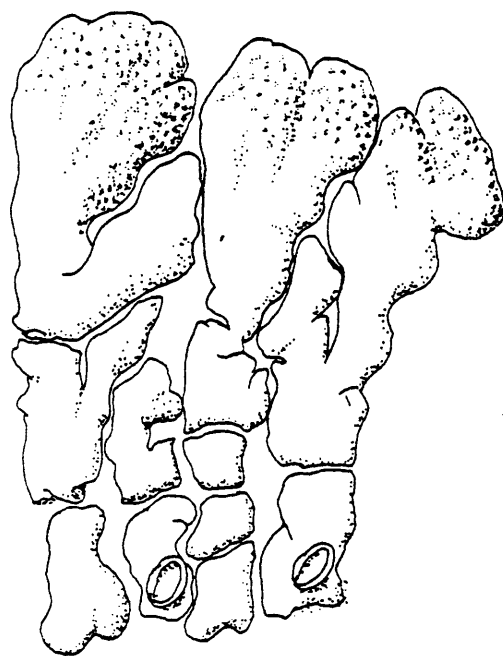


Figura 12.- Aspecto macroscópico del talo de *Acarospora chlorophana*.

Figura 13.- Aspecto macroscópico del talo de *Acarospora oxytona*.

Ecología y distribución: Cheimofotófila, mesoheliófila (sólo recibiendo directamente rayos de sol muy tamizados por la atmósfera, al amanecer o en el crepúsculo), ombrófila, xerófila, nitrófila. Sobre techos extraplomos o paredes protegidas de la lluvia orientadas al S, E u W. Preferentemente en rocas máficas, compactas y de grano muy fino, no rumefactadas. Oro y crioromediterránea (probablemente también ampliamente repartida en el supramediterráneo). Relativamente abundante en todo el Sistema Central. En muchas ocasiones, sus talos aparecen parasitados por Rhizocarpon effiguratum. Lit.: Wirth (1972), bastante fotófila, en verticales o extraplomos secos. Clauzade & Roux (1981), regiones frías y regiones montañosas en todo el mundo, en Francia entre 500 y 2.500 m.

Característica fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.) caract. de Acarosporetum oxytonae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea, Llimona & Casares (1982); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Barcelona (MOntseny), Hladun (1982).

Subgen. *Phaeothalia* H. Magnusson

Observaciones: Los autores que de forma monográfica han tratado las Acarospora de talo marrón más o menos oscuro o rojizo (Magnusson, 1929, Clauzade & Roux, 1981, y Hawksworth, 1983) coinciden en la selección de los siguientes caracteres diferenciales: Morfología y color del talo, número, tamaño y forma de las esporas, grosor de las práfisis, presencia de rugosidades u ombligos en el disco de los apotecios, grosor del himenio, disposición de la capa gonidial y reacciones del talo con Cl, K y KCl.

Acarospora fuscata (Nyl.) Arnold, Lich, Ausfl. 7: 279 (1872)

Bas. Lecanora fuscata for. fuscata Nyl. Lapp. Orient. (1866) p. 138
Magnusson 1929: 294-305, mapa 8, distrib. mundial; Clauzade & Roux 1981: 235; Hawksworth 1983: 42.

Ecología y distribución: Fotófila, mesonitrófila, chionófila, en muchas ocasiones pionera. En superficies horizontales o poco inclinadas, en localidades abiertas. Oro y crioromediterráneo. Frecuente en todo el Sistema Central. Wirth (1980), eurioica, hasta el piso alpino, boreal-mediterránea.

Característica fitosociológica: según Wirth (o. c.) y Crevelde (1981), caract. de Rhizocarpetea geographici En el Sistema Central en Physciatalia caesia.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pido del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Acospora impresula Th. Fr., Luch. Scand. 1: 214 (1871)

Var. *hospitans* (H. Magnusson) Clauzade & Roux. Magnusson 1929: 260-261, Clauzade & Roux 1985: 144-145, fig. 102 talo.

Ecología y distribución: Fotófila, algo ferrófila, ombrófila, mesochionófila. Frecuentemente parásito de otros líquenes crustáceos en especial de Aspicilia sp. pl. y Rhizocarpon geographicum. Sobre todo crioromediterránea, más rara en el oromediterráneo. Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), altimontana y alpina, boreal medioedurpea.

Característica fitosociológica: En comunidades de Rhizocarpion alpicolae y Acarosporion sinopicae. Wirth (o. c.), en Aspicilion mastrucatae.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea, Llimona & Casares (1982), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Sevilla (Cazalla de la Sierra), Rowe (1985, inéd.).

Sin. A. pelioscypha (Wahlenb.) Arnold, A. hellbonii H. Magnusson, A. marcii, H. Magnusson, A. montana, H. Magnusson.

Magnusson 1929: 290-294, 393 mapa distrib. mundial; Clauzade & Roux 1981: 63, 65, fig. 16 talo; Hawksworth 1983: 42.

Talo Cl+ rojo. Disco provisto de ombligos que ocupan casi toda su superficie. Capa gonidial continua. Figura 14.

Ecología y distribución: Bastante chionófoba, fotófila, nitrófila y en muchas ocasiones ornitocoprófila. Sobre todo en paredes más o menos inclinadas y posaderos de pájaros. Oro y crioromediterránea. Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), altimontano-alpino, ártico-alpino.

Característica fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), en Ramalinetum capitatae y diversas asociaciones de Umbilicaria cylindrica. Crevelde (1981), en Rinodino-Xanthorietalia y Physciotelia caesia.

Citas: Magnusson (1929: 298) dice haber visto especímenes procedentes de las montañas en España y Portugal, por lo que supone puede encontrarse en estos países, sin embargo, no había sido citada hasta ahora en la flora española.

Acarospora scabrida Hedl. ex H. Magnusson, Monogr. Scand. Acar. (1924) p. 55

Magnusson 1929: 164-166, Clauzade & Roux 1981: 82, fig. 29 talo; Hawksworth 1983: 43.

Apotecios provistos de ombligos. Capa gonidial muy discontinua con aspecto dentado en sección vertical. (Figura 15). Cortex muy gueso, 70-90 μ . Picnidios inmersos. Himenio 150-180 μ . Paráfisis 1,5-2 μ en la base. Esporas elipsoidales 3.5-5 x 1,5-2 μ . Conidios 1 x 1 μ . Reacciones: Talo K-, C-, KC-.

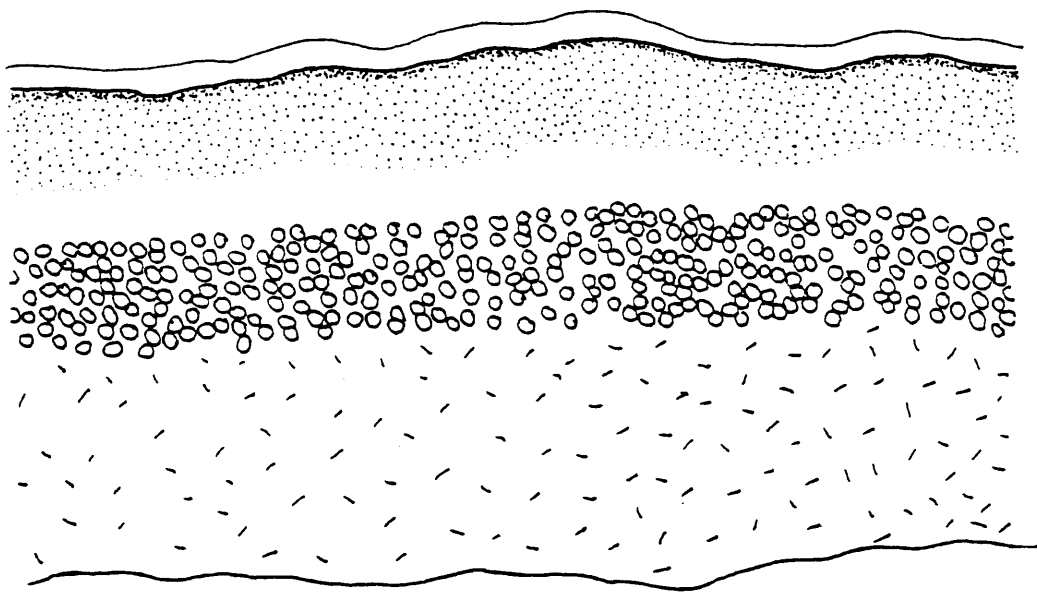
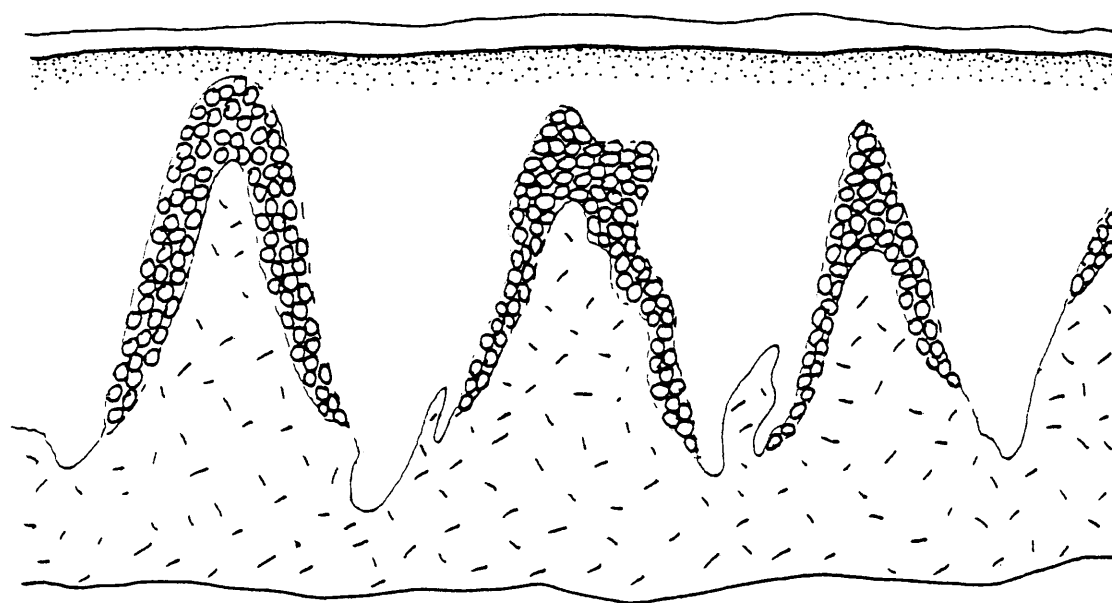
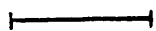


Figura 15



100 μ m



Corte transversal de *Acarospora peliscypha* (Fig. 14) y *A. scabrida* (Fig. 15)

m. sobre granito bastante meteorizado, en posiciones expuestas a la lluvia. Lit.: Magnusson (1929), sobre verticales y rocas bastante descompuestas, ártico-alpina, nitrófila.

Citas: Novedad para la flora española.

Acarospora sinopica (Wahlenb. in Ach.) Korb. Paserga (1859), p. 57

Bas. Endocarpon sinopicum Wahlenb in Ach. Meth. Suppl. (1803), p. 30
Magnusson 1929: 147-152; Wirth 1972: 20 mapa distrib. En Europa Central;
Clauzade & Roux 1981: 70; Hawksworth 1983: 43.

Ecología y distribución: Ferrícola, bastante fotófila, xerófila a moderadamente sustratohigrófila, pionera, indiferente a otros factores ecológicos. Sobre rocas ricas en hierro y de superficie muchas veces deleznable, tanto en localidades cercanas al suelo con duradera cubierta nival en invierno, como en paredes y extraplomos. Localizada sólo en el piso crioromediterráneo de la Sierra de Gredos y Tormantos, donde es relativamente abundante siempre que existan sustratos favorables. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso alpino, ártico-alpino-submediterráneo.

Característica fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.) y Creveld (1981), caract. de Acarosporion sinopicae.

Citas: Novedad para la flora española.

Acarospora smaragdula (Wahlenb. in Ach.) Massal.

Bas. Endocarpon smaragdulum Wahlenb. in Ach., Method. Lich. Suppl. (1803), p. 29

subsp. *smaragdula*

Magnusson 1929: 139-147, 394 map. distrib. mundial; Clauzade & Roux 1981: 66, 67, 69, 70, fig. 17 talo; Hawksworth 1983: 43.

en la base (1 μ). Talo C-, KC-, K+ rojo.

Ecología y distribución: Fotófila, mesoanemófila, algo ombrófila, nitrófila. En paredes y extraplomos del Macizo Central de Gredos, en ocasiones sobre rocas ricas en hierro. Lit.: Wirth (1980, 1972) y Creveld (1981), acidófila a subneutrófila (silicatos calcáreos). Wirth (1980), hasta el piso alpino, ártico-mediterránea.

Característica fitosociológica: En comunidades de Umbilicarietalia cylindrica y Acarosporion sinopocae. Creveld (o. c.), en asociaciones de Sporastatio-Pseudephebenea.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.), Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Acarospora af. *sphaerospora* H. Magnusson, New Species of Acar. (1924), p. 338.

Magnusson: 1929: 319-320, Clauzade & Roux 1981: 62.

Observaciones: Nuestros ejemplares difieren de la descripción de Magnusson por su reacción K- en el talo, sin embargo, tanto Clauzade & Roux (1981: 62) como Egea & Llimona (1981: 135) consideran que el talo puede ser K-.

Ecología y distribución: Sierra de Gredos, Circo de Colgadizos, 2.200 m. sobre pequeños bloques ricos en hierro, rumefactados en superficie, en compañía de Acarospora sinopica, Tremolecia atrata y Bellmerea alpina.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981).

Gen. *Adelolecia* Hertel & Hafellner

Hafellner 1984: 260.

desarrollado, fuertemente emiloide, con pequeña masa axial y cámara ocular inconspicua. Esporas simples, hialinas, elipsoidales a oblongas. Paráfisis simples o poco ramificadas, no capitadas ni engrosadas en el ápice.

Adelolecia pilati (Hepp.) Hertel & Hafellner, Nova Hedwigia, Beiheft 79. Festschrift 5. Poelt (1984), p. 260.

Bas. *Biatora pilati* Hepp., Flecht. Eur. II (1857) n° 261.

Sin *Lecidea pilati* (Hepp.) Koerber, *L. Lyngeana* Zahlbr., *L. subauriculata* Lynge.

Talo gris blanquecino, irregularmente fisurado, sólo persistente en grietecillas y fisuras, donde puede alcanzar un espesor considerable (-1 mm.). Apotecios sentados, disco plano, con borde propio prominente en las primeras fases de desarrollo, luego fino, pero siempre persistente. Excípulo marrón amarillento, sólo algo más claro hacia el interior. Himenio verdoso de 60-70 μ de alto. Epitecio concolor al excípulo. Hipotecio incoloro. Esporas 9-10-13x3-6 μ . Reacciones: Talo y médula K-, I-, C-, KC-. Excípulo K+ rojo, esta reacción debe observarse al microscopio, si bien, cuando existen suficientes cortes en la preparación, se produce una solución roja visible a simple vista.

Ecología y distribución: Una sola localidad, Sierra de Gredos, Barrera de las Pozas, 2.200 m., sobre bloques medianos muy oxidados en superficie, en *Acarosporion sinopicae*. Lit.: Presente en Noruega (Creveld 1981) y Centroamérica (Wirth 1972, 1980), donde aparece en comunidades de *Acarosporion sinopicae*.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Alectoria Ach. in Layken

Hawksworth 1972: 181-261; Poelt 1969: 95-105; Brodo & Hawksworth 1977; J. Bystrek 1969: 17-24.

Bas. Lichen sarmentosus Ach., K. Vet. Acad. Nya Handl. 16: 212 (1795)
Hawksworth 1972: 238-243, mapa de distribución en las Islas Británicas y
en el mundo (en él se recogen localidades de la Península Ibérica e Islas
Canarias).

Ecología y distribución: Sólo poseemos una localidad para esta
especie: Avila, Sierra de tormantos, Circo de la Covacha, Riscos Morenos
2.200 m., superficies inclinadas de cresta con exp. S., junto a Parmelia
omphallodes. Lit.: Hawksworth (1972), usualmente cortícola en bosques
boreales de coníferas, en las Islas Británicas se conoce también como
saxícola, junto a Parmelia omphalodes y P. saxatilis.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976).

Gen. Arthroraphis Th. Fr., Lich. Arct. (1.860), p. 203

Sin. Bacidia subgen. Arthroraphis (Th. Fr.) Vain.

Arthroraphis citrinella (Ach.) Poelt

Bas. Lichen citrinellus Ach., K. Vetensk. Akad. Nya Handl. (1796), p. 135

Sin. Arthroraphis flavovirescens (Dicks.) Th. Fr., Bacidia citrinella
(Ach.) Branth. & Rostr.

var. alpina (Schaerer) Poelt.

Vainio 1922: 221-224, Poelt 1961: 173-175, Poelt & Vezda 1977, Wirth
1981: 118-119, Clauzade & Roux 1985: 174.

Ecología y distribución: Una sola localidad: Sierra de Guadarrama,
Dos Hermanas, 2.150 m., en pequeñas grietas protegidas del viento y la
lluvia.

Lit.: Wirth (1980), submontano a alpino, ártico-medioeuropeo.

Citas: Novedad para la flora española.

Desde su descripción, únicamente tres autores han abordado el estudio taxonómico y sistemático de este género en profundidad: Hue (1910), Magnusson (1939) y Eigler (1969). Actualmente, bastantes táxones específicos considerados antiguamente como *Aspicilia* han pasado a otros géneros (*Aspicilia*, *Bellmerea*, *Eiglera*, *Hymenelia*), pero de cualquier forma sigue tratándose de uno de los géneros más variables y complejos entre los líquenes saxícolas. Su conocimiento sistemático aún dista bastante de ser completo, muchos caracteres taxonómicos se encuentran insuficientemente definidos o son ambiguos y, por tanto, la delimitación de un importante número de especies resulta muy problemática y variable a través de los criterios de diferentes autores. Sintetizamos a continuación la valoración de los principales caracteres diferenciales aportada por cada uno de ellos.

Para Hue (o. c.), son muy importantes la morfología de las hifas corticales (más o menos divididas) y de las células que constituyen las paráfisis.

Magnusson (o. c.) critica estos caracteres como imposibles de utilizar en una determinación común y además poco uniformes en cada especie. Este autor considera a *Aspicilia* como una sección dentro de *Lecanora*, y en la distinción de las 114 especies tratadas en su trabajo utiliza principalmente los siguientes caracteres:

a) Morfología talina: Tipo *Orbicularis* (talo radiado) y tipo *Effusae* (talo areolado).

b) Anatomía de los apotecios: Grosor del hipotecio, himenio y epitecio, grado de desarrollo del excípulo.

c) Morfología de las paráfisis: Moniliformes, submoniliformes o con células apenas constreñidas (cilíndricas).

d) Morfología y tamaño de las esporas: Elipsoidales a globosas, de 12 u a 30 u de largo.

e) Morfología y longitud de los conidios: Rectos a curvados de 8 a 30 u de longitud.

f) Reacciones, sobre todo con KOH: Reagentes (Flavescentes y Rubescentes) e Inactivas.

Eigler (o. c.), considera a las Aspicilia dentro del gén. Lecanora, constituyendo diversos grupos no reunidos en un rango común. Además de los caracteres considerados por Magnusson, Eigler hace incapié en los siguientes:

a) Estructura de las hifas: Aunque no puede considerarse como un carácter que permita la diferenciación de táxones específicos, es interesante señalar que todos los táxones de nuestro catálogo presentan, de acuerdo con Eigler, hifas de pared delgada, con la única excepción de A. intermutans.

b) En los conidios define el tipo Aspicilia por su forma recta y considerable longitud.

c) Aparato apical: Todas las Aspicilia de nuestro catálogo pertenecerían al tipo Adunans, caracterizado por tener tolus inactivo con I.

En trabajos posteriores (Ozenda & Clauzade 1970, Wirth 1980), no se introdujeron nuevos criterios sistemáticos, manteniéndose en líneas generales los citados anteriormente. Todos ellos, sin embargo, consideran a Aspicilia como un género individualizado de Lecanora.

Clauzade & Roux (1984), a partir sobre todo del tipo de asco distinguen dos géneros dentro de Aspicilia: Bellmerea Hafellner & Roux, que corresponde al grupo de Aspicilia Massal. En este último describen tres subgéneros, además de típico: subgen. Megaspora Clauzade & Roux (Epitecio N+, esporeas muy grandes), subgen. Lobothalia Clauzade & Roux (Epitecio N-, talo claramente lobulado) y subgén. Pachyotalia Clauzade & Roux (Epitecio N-, talo hendido-areolado). Este criterio sistemático es el que seguiremos en la ordenación de nuestro catálogo de Aspicilia.

Destaquemos finalmente que, debido al tipo de asco, Hafellner (1984: 348-349) sitúa este género en la misma familia que al gén. Hymenelia (Fam. Hymeneliaceae?). Véase introducción al género Hymenelia.

Aspicilia ammotropha Hue in Nouv. Archiv. du Museum, ser. 5, 2: 13 (1910, 1912)

Sin *Aspicilia trachyticha* Flagei non (Massal.) Arnold

Talo finamente hendido-areolado en general gris cremoso o gris ocráceo claro. Apotecios con disco marrón oscuro cubierto hacia el centro por una gruesa masa pruinosa que llega a darle un aspecto umbilicado. Excípulo bien desarrollado, borde propio prominente. Esporas 20-24 x 12-13 μ . Conidios 7-12x1 μ , rectos. Talo K+ rojo sangre.

Observaciones: *Aspicilia trachyticha* (Massal.) Arnold, parece ser un taxon calcícola citado en las montañas europeas (bas. *Pachyospora calcárea* var. *trachyticha* Massal., Ricerch. Auton. Lich., 1852, p. 44) distinto al de Flagei, que es silicícola y según Clauzade & Roux (1984: 138), conocido tan sólo del norte de Africa (Argelina). Las localidades del Sistema Central español serían, por tanto, las primeras citas europeas para esta especie.

Ecología y distribución: Eutrófila, mesohigrófila, mesochionófila, anemófoba, heliófoba. En repisas y superficies poco inclinadas, húmedas en ocasiones sometidas a escorrentías esporádicas o salpicaduras, protegidas del viento y de la insolación, siempre en situaciones cercanas al suelo y, por tanto, afectadas por una cubierta nival más o menos prolongada en invierno. Localizada en el oromediterráneo guadarrámico (puerto de la Fuenfría, 1780 m) y en el oro) Garganta de Cinco Lagunas, 1850 m) y crioromediterráneo (Circo de Gredos 2.100 m) gredense.

Característica fitosociológica: En comunidades de *Rhizocarpion alpicolae*.

Citas: Novedad para la flora española. *Aspicilia trachyticha* (Massal.) Arn., ha sido citada por Hladun (1982: 21) para Barcelona (Montseny) y por Rico (1983 inéd.) en el Pico del Lobo (Segovia). Conocida del Rif (Marruecos) (Werner 1979).

Grandes esporas (23-30 x 15-17 μ). Conidios cortos y rectos, 9-12 x 1 μ . Himenio grueso (-170 μ), I+ marrón rojizo. Talo negativo a todos los reactivos.

Observaciones: Puede distinguirse de A. supertegens Arnold, por sus paráfisis, más finas en A. aquatica. A. supertegens, posee además conidios muy largos y curvos (17-40 x 1 μ , según Clauzade & Roux 1985: 179).

Ecología y distribución: Higrófila, bastante fotófila. En arroyos de aguas muy claras, aunque también en zonas afectadas sólo de forma esporádica por escorrentías o salpicaduras. Localizada exclusivamente en el piso crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), anfibia, siempre por encima del piso montano, boreal y submediterránea.

Caracterización fitosociológica: Característica de Aspicilietea lacustris (Wirth 1972).

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Aspicilia bricconensis Hue in Nouv. Archiv. du Museum, ser. 5, 2: 73 (1910) 1912.

Como A. cinerea, de la que se distingue por presentar esporas mucho mayores (23-28 x 12-14,5 μ) y reacción K+ amarillo pasando a marrón rojizo en lugar de a rojo como en A. cinerea. Conidios rectos, 12-17 x 1 μ .

Observaciones: Según Clauzade & Roux (1984: 139), este taxon es de posición taxonómica muy incierta, con informaciones contradictorias en cuanto a la reacción con KOH y a la longitud de los conidios. En opinión de estos autores, podría tratarse de un taxon descrito sobre material mezclado de A. cinerea y A. caesiocinerea. Sin embargo, en 1985 lo mantienen con entidad específica sin ningún comentario a posibles sinonimias. En nuestra opinión, podría subordinarse a A. cinerea como un quimiotipo mediterráneo.

Ecología y distribución: Como Aspicilia cinerea, pero con distribución restringida a las montañas de la cuenca mediterránea.

Citas: Novedad para la flora española.

Aspicilia caesiocinerea (Nyl. ex Mahlbr.) Arnold s. l. in Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien. 36: 67 (1886)

bas. Lecanora caesiocinerea Nyl. ex Mahlbr. in Mull. soc. Amis. Scienc. Nat. Rouen, 5: 320 (1860)

El talo puede cubrir áreas bastante extensas y llegar a alcanzar un grosor considerable (-2,5 mm). Areolado, escuamuloso o verrucoso, en ocasiones con escuámulas sublobuladas. Himenio 120-170 (200 μ). Epihimenio marrón claro, con banda superior gelatinosa y transparente. Esporas grandes (20-26 x 11-14 μ), con frecuencia deformadas dentro del asco. Conidios 8-12 x 1 μ . Talo K-.

Observaciones: Es una de las Aspicilia más variables. el grosor del himenio permite diferenciarla de A. supertegens, que presenta además esporas más pequeñas.

Ecología y distribución: Probablemente es la más nitrófila de todas nuestras Aspicilia y la que con mayor frecuencia coloniza los posaderos de pájaros, siendo uno de los líquenes de mayor abundancia y biomasa en las comunidades ornitocoprófilas. Frecuente en los pisos oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central. Lit.: Magnusson (1931), señala que los especímenes de la costa W de Suecia crecen en situaciones irrigadas, mientras que los del centro de Europa son xerófilos.

Wirth (1980), euroica, submontana a altimontana, boreal-submediterránea-mediterránea, puede comportarse como anfibia y pionera.

Característica fitosociológica: En diversas asociaciones de Physcietalia caesia. Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpetea. Wirth (1972) en Candelarielletum corallizae, Physcia caesia-Lecanora muralis com., Lasallietum pustulatae y comunidades de Aspicilietalia gibbosae.

Citas: Pirineo aragonés, Llimona (1976); Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea, Llimona & Casares (1982); Almería (Sierra de los Filabres) (Egea & Llimona (1981); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Aspicilia cinerea (L.) Korb., Syst. Lich. German. (1855), p. 164 Bas.
Lichen cinereus Linn., Mantissa 1: 132 (1767)

Ecología y distribución: Fotófila, eutrófila (coniófila), bastante anemófoba, bastante a fuertemente chionófoba, ombrófila, xerófila, en ocasiones ornitocoprófila. Sobre superficies horizontales o poco inclinadas, con preferencia sobre bloques medianos o grande expuestos al sol, en ambiente de pastizales psicroxerófilos (Minuartio-Festucion). Muy frecuente en todo el Sistema Central a partir del piso supramediterráneo, alcanzando las cotas más elevadas, en el piso oro y crioromediterráneo suele ir acompañada por Lecanora rupicola y Lasallia hispanica. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso subalpino, boreal-mediterránea.

Caraterización fitosociológica: En Lecanoro-Lasallietum hispanicae y Ramalinion capitatae, más rara en Rhizocarpion alpicolae. Wirth (o. c.), en asociaciones de Aspicilietalia caesciocinereae. Crevelde (1981), caract. de Ramalinion capitatae, también en Rhizoplaco-Dimelaenetum oreinae.

Citas: Frecuentemente citada para la flora española.

Aspicilia cupreoglaucula B. de Lesd. in Bull. Soc. Bot. France 57: 32 (1910)

Talo apretadamente hendido-areolado, bastante extendido, gris azulado, cremoso o marrón claro, con hipotalo negro muy visible. Areolas angulosas, cóncavas o planas, con reborde blanquecino-pruinoso e interior brillante a la lupa, debido al potente estrato amorfo desarrollado sobre el cortex superior. Apotecios inmersos en las areolas, al principio crateriformes. Esporas anchamente elipsoidales (23-33 x 12-14 μ). Conidios no observados. Reacciones: Talo K⁺ rojo, Cl⁻. Médula I⁻. Himedio I⁺ azul.

Observaciones: Citada para la región mediterránea por autores franceses (B. de Lesd., 1910, Ozenda & Clauzade 1970, Clauzade & Roux 1985), pero no recogida en otros catálogos y floras europeas consultadas (Magnusson 1931, Creveld 1981, Wirth 1972, 1980, Santesson 1984).

Ecología y distribución: Eutrófica, ombrófila, bastante fotófila. Sobre superficies poco inclinadas de grandes bloques, habitualmente cerca del suelo. Muy localmente en el piso oromediterráneo inferior, parece tener su óptimo en pisos inferiores (meso y supramediterráneo).

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

Aspicilia crupreogrisea (Th. Fr.) Hue in Nouv. Archiv. du Muséum, ser 5, 2: 10 (1910) 1912

Bas. Lecanora cupreogrisea Th. Fr., Lichenogr. Scandin., 1: 278 (1871).

Talo hendido-areolado, areolas poligonales, desde muy pequeñas (0,5 mm de Ø) hasta bastante grandes (-2 mm de Ø), planas a fuertemente cóncavas, con borde blanquecino-pruinoso, prominente, contrastando con el interior marrón castaño brillante. Cortex superior grueso (-55 µ) pseudoparanquimático, con epicortex oscuro bien marcado (-8 µ), presentando un estrato amorfo (capa epinecral) continuo y muy desarrollado (-45 µ). Apotecios pequeños (-1 mm de Ø), hundidos en las areolas, cóncavos, en general solitarios, con borde talino persistente y blanquecino. Himenio 120-140 µ. Subhimenio 75 µ. Paráfisis submoniliformes. Esporas 15-23 x 8-12 µ, en muchas ocasiones, mal desarrolladas. Reacciones: Cortex K+ amarillo o K+ amarillo-rojizo, médula K-, I-. Himenio I+ marrón rojizo o azul claro, excípulo y subhimenio I+ azul.

Observaciones: Bastante parecida a A. cupreoclauca, de la que se diferencia por el talo más claro y esporas más pequeñas en esta última y, sobre todo, por la ausencia de hipotalo negro.

Ecología y distribución: Bastante nitrófila, algo higrófila, en ocasiones ornitocoprófila. Sobre superficies horizontales o poco inclinadas, ocasionalmente en posaderos de pájaros. Frecuente en los pisos oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central.

Característica fitosociológica: En Rhizocarpion alpicolae y Ramalinion capitatae. Lit.: Creveld (1981), en Ramalinion capitatae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982). (En ambos casos, sobre paredes orientadas al N); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Aspicilia epiglypta (Norrln. ex Nyl.) Hue in Nouv. Archiv. du Museum ser. 5, 2: 7 (1910) 1912.

Bas. Lecanora epiglypta Norrlin. ex Nyl. in Flora 44: 4 (1881)

Talo oscuro o marrón grisáceo oscuro, areolas planas o algo convexas, apotecios solitarios de contorno irregular, con el disco rugoso a verrucoso, aunque no llega a ser umbonado. Esporas 19-24 x 12-14 μ , en general muy mal formadas. Conidios no observados. Cortex y médula K+ rojo sangre, Cl-.

Ecología y distribución: Fotófila, algo chionófila a chionófoba, algo anemófila, xerófila. En superficies horizontales o poco inclinadas, soleadas y expuestas, piso oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central, pero especialmente abundante en las zonas más continentales (Sierra de Guadarrama), normalmente acompañada por Lasallia hispanica y Lecanora rupicola. Lit.: Clauzade & Roux (1985: 178) la consideran exclusiva de las montañas mediterráneas.

Característica fitosociológica: Caract. de Lecanoro-Lasallietum hispanicae.

Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Aspicilia grisea Arnold, Zur. Lich.-Flora Munchen in Mereicht. Bayr. Bot. Gesellsch. 1: 62 (1891)

incl. *Aspicilia insolata* (Magn.) Havaas.

Talo areolado o areolado papiloso, gris claro a ocráceo, con abundantes sororios planos formados por sororios blanquecinos y granulados. Todos nuestros ejemplares son estériles. Talo K+ rojo.

Ecología y distribución: Bastante rara, pero localizada en diversas localidades del Sistema Central (Sierras de Gredos y Guadarrama), tanto en el piso oro como crioromediterráneo, siempre ocupando posiciones soleadas y expuestas. Lit.: Wirth (1980), montana y altimontana.

Caracterización fitosociológica: Creveld (1981), en asoc. de *Rhizocarpetea* y *Leprarietea*.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Barreno & Rico (1982).

Aspicilia intermutans (Nyl.) Arnold. in Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien, 37: 98 (1887)

Bas. *Lecanora intermutans* Nyl. in Flora 55: 354 et 429 (1872)

Muy semejante a *A. cinerea*, de la que únicamente se diferencia por poseer esporas mucho mayores (23-28 x 12-14 μ). En mis ejemplares, el himenio es bastante estrecho (70-90 μ), lo cual contrasta con el tamaño de las esporas. Conidios 5-12 x 1 μ . Talo K+ rojo intenso al igual que el excípulo, esta reacción produce siempre cristales aciculares.

Observaciones: Entre los autores consultados, tan sólo Eigler (1969) Ozenda & Clauzade (1970) y Clauzade & Roux (1985) tratan esta especie, la cual está presente en el catálogo de Santesson (1984). Los pliegos consultados por Eigler (1969: 25) proceden de Laponia y sur de Tirol, en ellos el autor destaca la presencia de un himenio medianamente grueso, del mismo tipo que A. cinerea, A. supertegens y A. polychroma, pero distinto a las de himenio grueso (Ejp. A. cupreogrisea).

Ecología y distribución: Como A. cinerea, pero menos fotófila y ombrófila, pudiendo colonizar verticales y extraplomos bastante umbrosos, lo cual constituye una excepción entre las Aspicilia.

Su distribución, según Clauzade & Roux (o. c.), está restringida a las montañas mediterráneas. Nosotros la encontramos distribuida por todo el Sistema Central, pero con preferencia por el piso crioromediterráneo.

Caraterización fitosociológica: En comunidades de Rhizocarpetalia alp. y Umbilicarietalia cyl.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Aspicilia af. mastrucata (Wahlenb.) Th. Fr. in Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. ser. 3, 3: 234 (1861)

Bas. Lichen mastrucatus Wahlenb., Flora Lapp. (1812), p. 413

Sin Lecanora nunatakkorum Poelt

areolado papiloso, con papilas isidioides (de hasta 2 mm de largo), más oscuras en su parte superior o en ocasiones granuloso-sorediosas al final, hipotalo apenas visible. Apotecios sentados o situados sobre papilas muy desarrolladas, quedando entonces levantados sobre el talo, disco en ocasiones provisto de papilas blanquecinas (pruina?). Himenio 120-140 μ , ascos alargados, paráfisis moniliformes. Esporas anchamente elipsoidales, 10-18 x 7-13 μ . Reacciones: Cortex, médula y excípulo K+ amarillo marrón a rojo sin producción de cristales. Himenio I+ ceruleo pasando a amarillo-naranja. Subhimenio I+ azul (muy tenue). Hipotecio y papilas del disco I+ azul índigo.

Observaciones: Tanto Poelt (1953: 325-326), como Ozenda & Clauzade (1970: 553-554) y Clauzade & Roux (1985: 175), coinciden en destacar el talo papiloso de este taxon. Poelt (o. c.) distingue L. nunatakkorum por presentar una reacción K- en el talo, sin embargo, este carácter es variable, por lo que autores posteriores (Creveld 1981, Santesson 1984) han optado por incluirla en A. mastrucata. La principal diferencia entre nuestros ejemplares y las descripciones consultadas estriba en el tamaño de las esporas: 16-27 x 15 μ , según Clauzade & Roux y 22-27 x 15-18 μ , según Poelt, frente a 10-18 x 7-13 μ en nuestras poblaciones.

Ecología y distribución: Sobre granitos máficos con mayor o menor contenido en hierro en zonas con abundante innivación invernal. Localizada sólo en el piso crioromediterráneo gredense (Macizo Central). Lit.: Poelt (o. c.), Tirol y Otztaler Alpen; Eigler (1969), Noruega y Finlandia.

Caracterización fitosociológica: En comunidades de Acarosporion sinopicae. Creveld (o. c.), en asociaciones de Permellio-Cetrarienea.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Aspicilia af. *mauritii* Hue in Nouv. Archiv. du Museum, ser. 5, 2: 108 (1910) 1912

oscuro casi negro areolado verrucoso opapiloso.

Observaciones: Sólo los autores franceses (Ozenda & Clauzade 1970, Clauzade & Roux 1984, 1985) tratan esta especie y en todos los casos repitiendo la misma cita del monte Aigoual. Sería necesario poder comparar nuestros ejemplares con los de esta localidad para comprobar su identidad.

Ecología y distribución: Un sola localidad: Sierra de Guadarrama, Peñalara, 2.250 m.

Citas: Novedad para la flora española.

Aspicilia pergibbosa (H. Magnusson) Ras. in Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanano, 18: 37 (1943)

Bas. *Lecanora pergibbosa* H. Magnusson in Kgl. Svensk. Vetensk. Handl. ser. 3, 17: 95 (1939)

Talo grande, bien desarrollado gris marrón u ocráceo, grueso, verrucoso-areolado, nada efigurado en los bordes, hipotalo indistinto. Apotecios sobre las verrugas más desarrolladas, con el borde revuelto y grueso (tipo *Diploschistes*), hasta 1,5 mm de Ø. Paráfisis moniliformes. Esporas 17-20 x 12-14 µ. Reacciones: Talo K-, subhimenio y excípulo I+ azul tenue, a veces únicamente por zonas. Apice de las paráfisis K+ rosa fugaz.

Observaciones: Puede distinguirse de *A. caesiocinerea* por presentar un talo aún más grueso y verrucoso y sobre todo por el disco de los apotecios fisurados y sus grandes células corticales.

Ecología y distribución: Sobre superficies muy inclinadas afectadas por escorrentías fugaces. Localizada únicamente en la Sierra de Guadarrama (Valdemartín 2.200 m) en escorrentía esporádica acompañada por *Umbilicaria crustulosa*. Lit.: Magnusson (1931), en Suecia, Noruega y Groenlandia.

Caracterización fitosociológica: En comunidades de Umbilicaria
hirsutae.

Citas: Novedad para la flora española.

Aspicilia polychroma Anzi, Catal. Lich. Sondr. (1860), p. 59

Talo bien delimitado, algo radiado en la circunferencia, areolado-verrucoso, azul grisáceo o blanquecino. Areolas de 0,5-0,7 mm. (1 mm) de anchas y 0,3-0,5 mm de gruesas, las areolas marginales son un poco lobuladas y mucho más finas, 0,1-0,2 mm. Médula opaca. Apotecios inmersos, solitarios o por 2 ó 3 en cada areola, al principio puntiformes, generalmente pruinosos, subrebordeados por una zona prominente y más o menos verrucosa de la areola. Paráfisis moniliformes y muy divididas. No existen algas subhipoteciales. Esporas 12-15 (17) x 7,5-8,5 μ . Reacciones: Al microscopio se observa una reacción K⁺ amarillo en el cortex (var. perradiata), en ocasiones el borde talino de los apotecios reacciona K⁺ amarillo pasando a rojo (?var. rubrireagens Asta & Roux).

Observaciones: Según Clauzade & Roux (1985: 183) la var. perradiata (K⁺ amarillo) es calcícola, mientras que la var. rubrireagens (K⁺ rojo) es silicícola y está citada para los Alpes y los Pirineos. En nuestra opinión, la reacción con KOH es en cualquier caso dudosa y a veces sólo se produce por zonas (Magnusson, 1931, incluye esta especie en el gr. flavescentes, de reacción poco neta con KOH), un estudio químico nos parece necesario para revelar las auténticas características y relaciones de los aparentes quimiotipos regionales o ecológicos.

Ecología y distribución: Sobre granitos máficos con apreciable contenido en hierro, en localidades con gruesa cubierta de nieve invernal, sólo conocida de algunas localidades crioromediterráneas gredenses (Macizo Central).

Caracterización fitosociológica: En Acarosporion sinopicae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

Aspicilia recedens (Tayl.) Arnold in Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien, 46: 107 (1896)

Bas. Lecanora recedens Tayl. ex Mack, Flora Hiber, 2: 117 (1836)

Sin Aspicilia bohémica Korb., *Lecanora subcinerea* Nyl.

Talo gris ceniza o gris plúmbico, areolado o sinuoso-areolado. Médula transparente una vez aplicado ClH o KOH. Capa gonidial discontinua, constituida por grupos algales de 150-100 μ separados entre sí por un paraplectenquima de grandes células fúngicas. Apotecios inmersos en las areolas, solitarios o reunidos en número de 2-5. Himenio 80-90 μ . Esporas pequeñas 9-13 x 6,5-9 μ . Picnidios muy desarrollados con ostiolo negro prominente. Conidios 3-5 x 1-2 μ , rectos (los más pequeños del gen. *Aspicilia*). Reacciones: Talo K-, Cl-.

Ecología y distribución: En superficies horizontales o poco inclinadas expuestas a la lluvia, en ocasiones con acumulación de musgo y materia orgánica. Tal vez coniófila. Poco abundante, aunque recolectada en varias localidades desde la Sierra de Gredos a Guadarrama. Parece tener su óptimo en el piso supra y oromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), en el piso montano y submontano, localidades ricas en precipitaciones, boreal-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica: En comunidades de Lasallietum hispanicae. Wirth (o. c.), en Lasallietum pustulatae, Parmelietum conspersae y Ephebetum.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981).

Aspicilia simoensis Ras. in Meddel. Soc. Fauna et Flora Fennic., 50: 39 (1925)

(sensu Wirth, 1980: 121)

Talo gris ceniza, areolado, estéril, con abundantes proliferaciones papiloso-coraloides que se rompen formando soledios. K+ rojo. A. grisea, a diferencia de A. simoensis, presenta soracios planos y bien delimitados, con soledios granulados, nunca papilosos-coraloides. Figura 15.

Ecología y distribución: Unicamente poseemos dos localidades para este taxon, ambas en el piso crioromediterráneo (Circo de Gredos, 2.100 m Sierra de Guadarrama, Peñalara, 2.250 m). Sobre superficies muy inclinadas y bastante umbrosas.

Citas: Novedad para la flora española.

Aspicilia supertegens Arnold in Verhandl. zool.-bot. Gesellsch. Wien 37: 567 (1877).

Talo gris marrón claro, extenso. Areolas poligonales. Ascocarpos hundidos en el talo, pero con reborde propio bien marcado. Excípulo indistinto o poco grueso (15-20 μ). Himenio 115-135 μ . Paráfisis submoniliformes. Hipotecio 30-50 u. Parte inferior del himenio e hipotecio turbios. Esporas anchamente elipsoidales, 15-28 x 10-18 μ , en general no deformados. Conidios 15-25 x 0,5-1 μ , rectos o curvados. Reacciones: Cortex y médula K-. Excípulo I-. Hipotecio I+ intensamente azul, himenio I+ amarillo rojizo.

Observaciones: El tamaño de sus conidios permite distinguirla con seguridad de otras Aspicilia inactivas con KOH. (A. caesiocinerea, A. aquatica, A. recedens).

Ecología y distribución: En superficies más o menos inclinadas y esporádicamente humedecidas por escorrentías o salpicaduras. Menos higrófila que A. aquatica. Bastante chionófila. Conocida del piso crioromediterráneo guadarrámico y gredense. Lit.: Magnusson (1939), subalpina y alpina, en situaciones humedecidas, cercanas a arroyos o a lugares donde se funde la nieve.

Caracterización fitosociológica: En comunidades de Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Subgen. Lobothallia Clauzade & Roux

Sin. gen. Circinaria Choisy non Link

Aspicilia alphoplaca (Wahlenb.) Leuckert & Poelt in Herman, Leuckert & Poelt, Willdenowia 7: 14 (1973)

Bas. Parmelia alphoplaca Wahlenb. in Ach., Method. Lich. (1803), p. 41

Sin. Acarospora polycarpa Th. Fr.

Talo claramente lobulado en la periferia, hendido-areolado hacia el centro, fácilmente separable del sustrato, blanco farinoso. Esporas pequeñas (10-15 x 6-8 μ), paráfisis simples. Talo K+ amarillo.

Ecología y distribución: Chionófila, sustratohigrófila. Dos localidades: Circo de Gredos 2.100 m., sobre roca granítica húmeda y sombreada en compañía de Dermatocarpon weberi var. decipiens; Sierra de Guadarrama, Refugio Zabala, 2.000 m., sobre neis húmedo, en contacto con Umbilicarietum crustulosae. Lit.: Santesson (1984), rocas húmedas en áreas alpinas. Clauzade & Roux (1985), montana a alpina, nitrófila.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

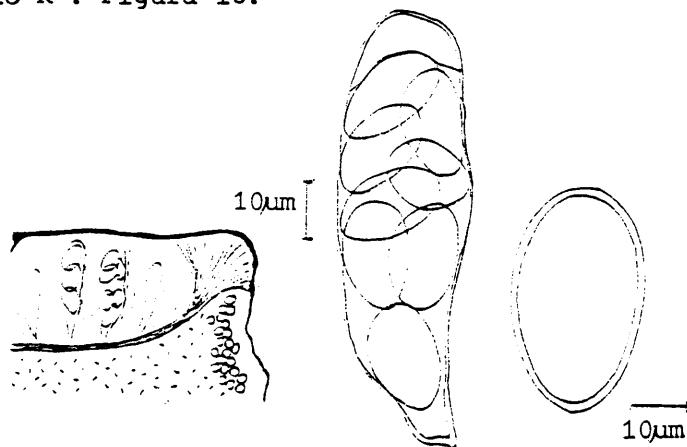
Subgen. *Megaspora* Clauzade & Toux

Aspicilia verrucosa (Ach.) Korb., Syst. Lich. German. (1855), p. 167

Bas. *Lecanora verrucosa* Ach., Lichenogr. Univ. (1810), p. 354

Especie tipo del subgén. *Megaspora* Clauzade & Roux (1984: 139).

Talo blanco, verrucoso o arreolado-verrucoso, grueso (-2,5 mm). Apotecios grandes (-2 mm de \varnothing), algo urceolados al principio, perdiendo en el curso de su desarrollo el borde talino, quedando entonces únicamente el borde propio, muy llamativo y prominente. Esporas 25-50 x 20-30 μ (las mayores de nuestro catálogo de *Aspicilia*), por ocho en cada asco. Reacciones: Talo K-. Figura 16.



Ecología y distribución:  nicamente observada en una localidad (Circo de Gredos 2.150 m), como comófito, en compañía de musgos y ambiente de cervunal Campanulo-Nardion. Lit.: Wirth (1980), alpina y subalpina sobre humus más o menos calcáreo,  rtico-medioeurpea-mediterránea, muy rara. Clauzade & Roux (1984), alpina y subalpina.

Citas: Novedad para la flora espa  ola.

Gen. *Bellmerea* Hafellneer & Roux in Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, 15: 129 (1984)

Principales caracteres: Apotecios criptolecanorios. Ascospores con tolos bien desarrollado I+ ceruleo. Esporas halonadas. Médula I+ azul.

Bellmerea alpina (Sommerf.) Clauzade & Roux in Bull. Soc. Centre-Ouest, 15: 129 (1984)

Bas. *Lecanora alpina* Sommerf., Suppl. Flor. Lappon: 91 (1826)

Sin. *Aspicilia alpina* (Sommerf.) Arnold.

Nuestros ejemplares son muy variables en cuanto al color (gris claro, azulado o cremoso hasta gris marrón oscuro), areolación (areolado a rimoso) y grosor del talo. Hipotalo negro bien visible alrededor del talo o casi inexistente. El disco de los apotecios puede ser desde marrón más o menos oscuro o rojizo, pasando a rojos en estado hidratado, hasta negros e inmutables con el agua. Normalmente plano, pero en uno de nuestros pliegos (n° 1601), los apotecios son muy convexos, hasta subesferoidales. Himenio 55-60 u. Esporas 10-19 x 4-9 μ . Conidios 8-9 x 1 μ . Reacciones: Talo K+ rojo, al microscopio se observa una abundante producción de cristales aciculares.

Ecología y distribución: Bastante a muy chionófila xerófila a moderadamente higrófila, terofotófila a esciófila, anemófoba. En localidades con cubierta nival muy prolongada, tanto en superficies verticales como horizontales. En zonas de cumbres y crestas coloniza pequeños bloques en la base de cuevas o paredes, siempre refugiada del viento. También sobre rocas ricas en hierro.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Creveld (1981), caract. de *Rhizo carpion*, *Rhizocarpetalia alpicolae*, también en comunidades de *Tremolecia atrata* y *Lecanora alpina*. Wirth (1980), caract. de *Rhizocarpetum alpicolae*.

Citas: alto Aragón, Llimona (1976), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983, inéd.).

Bellmerea diamarta (Ach.) Hafellner & Roux in Bull. Soc. Bot. Centre-Onest, 15: 129 (1984).

Bas. *Urceolaria diamarta* Ach., Method. (19803) p. 151

var. *diamarta*

Talo pequeño (1-2 cm. de Ø), rojo o amarillo rojizo, a menudo disperso y mal delimitado, areolado. Areolas planas y convexas, lisas. Apotecios de disco negro y plano, en ocasiones algo sobresalientes por encima de las areolas, borde talino prominente. Hipotalo no visible. Himenio 60-70 µ. Esporas 8-13-17 x 5-7 µ. Hipotecio hialino, muy desarrollado y de contorno cónico. Reacciones: Talo K-, Cl-.

var cinereorufescens (Ach.) Clauzade & Roux

La única diferencia con la var. *diamarta*, según Ozenda & Clauzade (1970) y Clauzade & Roux (1984), es el color del talo, gris en este caso. Sin embargo, nosotros observamos toda una gradación entre el color gris y el ferruginoso, según el tipo de roca y la exposición. Estamos, por tanto, de acuerdo con Clauzade & Roux (o. c.), que asignan a este taxon el rango varietal y no el específico comúnmente aceptado (Hawskworth & al. 1980, Santensson 1984). Nuestros ejemplares presentan además areolas de superficie rugosa o algo papilosa, con apotecios, que no sobresalen del talo, de borde talino muy poco marcado.

Ecología y distribución: Muy chionófila, ferrícola, mesótrofa, ombrófila, bastante fotófila, anemófoba, moderadamente higrófila. En posiciones muy cercanas al suelo, en circos, portillas u ombreras glaciares donde la cubierta nival permanece durante muchos meses. Siempre la hemos observado colonizando grietecillas y pequeñas concavidades. Exclusivamente en el piso crioromediterráneo Bejarano-gredense. Sólo conocida en el Macizo Central de Gredos y Sierra de Tormantos.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Creveld (1981), caract. de Rhizocarpus-Acarosporium sinopicae.

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. *Bryoria*

Ref. bibliograf. véase gén. Alectoria

Byroria fuscescens (Gyeln.) Brodo & Hawksw., Opera Bot. 42 (1977), p. 83

Bas. Alectoria fuscescens Hyeln., Nyt. Naturvid. 70: 55 (1932)

Sin. Alectoria jubata f. sorediata Harm., A. jubata f. sorediifera Anders., A. positiva (Hyeln.) Mott.

Hawksworth 1972: 217-222, mapa distrib. Islas Británicas, Brodo & Hawksworth 1877: 83-86.

Ecología y distribución: En superficies inclinadas o verticales orientadas hacia los vientos húmedos. En el piso supramediterráneo forma parte de comunidades brioliquénicas, en el oromediterráneo aparece junto a Parmelia omphalodes y Platismatia glauca en formaciones muy cerradas, sólo excepcionalmente en el piso crioromediterráneo. Presente en todo el Sistema Central, pero con mayor abundancia en el oromediterráneo bejarano-gredense. Lit.: Wirth (1980), colina, montana y altimontana, boreal-sumediterránea, eurioica. Hawksworth (1972), en paredes graníticas de 0-610 m., junto a Parmelia omph., P. saxat., Dicranum scoparium, etcétera.

Caract. fitosociológica: Cca. de Umbilicario-Parmalelietum omphalodis. Wirth (o. c.), en Usneion, Pseudevernetum y Parmelietum omphalodis.

Citas: Hasta ahora, citada en España únicamente como epífita.

Bryoria bicolor (Ehrh.) Brodo & Hawksw. Opera Bot. 1977: 99

Bas. Lichen bicolor (Ehrh.) Nyl.

Hawksworth 1972: 204-209, mapa distrib. Islas Británicas y Hemisferio N. (incluyendo localidades de la Península Ibérica y Madeira). Brodo & Hawksworth 1977: 99-101.

Ecología y distribución: Optimo en el piso supramediterráneo de la Sierra de Ayllón, formando parte de comunidades brioliquénicas, sobre esquistos rezumantes. Excepcionalmente en el piso oromediterráneo inferior de la Sierra de Ayllón. Lit.: Brodo & Hawksworth (1977), Norteamérica (U. S. A. y Canadá), montañas atlánticas y pacíficas, en áreas oceánicas y suboceánicas. Hawksworth (1972), en bosques húmedos del piso subalpino, sobre granitos en compañía de Parmelia sp. pl., Hypogymnia sp. pl., Ochrolechia sp. pl., formando comunidades brioliquénicas.

Género *Buellia* Not in Giorn. Bot. Ital. anno 2, 1 (1): 195 (1846)

Sin Diplotomma Flot., Melanaspicilia Vain., Abacina Norm.

Poelt 1969: 137-151, Wirth 1980: 142-150, Sheard 1964: 225-262, Hafellner 1978: 673-695.

Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr. Lichenogr. Scandin. 1: 604 (1874)

Bas. Gyalecta aethalea Ach. Lichenogr. Univers.: 669 (1810)

Se trata de un taxon muy variable tanto desde un punto de vista químico como morfológico. Erichsen (1957) establece un cierto número de especies muy cercanas entre sí, que Sheard (1974: 252), a partir de Alamborn (1955), basándose en tests químicos, sintetiza en la siguiente clave:

A. Talo K+ amarillo a rojo

(a) Médula I+ azul * B. aethalea (Ach.) Th. Fr.

(b) Médula I- * B. sororoides Erichs.

B. Talo K-

- (a) Médula I+ azul * B. aethalioides (Nyl.) Oliv.
(b) Médula I- B. baltica Erich.

* Táxones reconocidos en nuestra zona de estudio e incluidos en el herbario.

Sheard (o. c.) señala que una vez examinado el material de Erichsen no está de acuerdo en considerar estos táxones como simples razas químicas.

Nosotros no poseemos criterios suficientes para pronunciarnos sobre este problema, aunque nos parece difícil encuadrar bajo un solo taxon específico toda la variabilidad química y morfológica del grupo, que, por otra parte, se encuentra actualmente sometido a un estudio monográfico junto a las otras *Buellia* saxícolas en la Universidad de Berna (Prof. Scheidegger).

Ecología y distribución: Fundamentalmente xerófila y fotófila, también algo nitrófila (en comunidades de orla de posadero de pájaros o en pequeños bloques en los claros del Hieracio-Festucetum o del Minuartio-Agrostietum). En ocasiones, y de acuerdo con Wirth (1972), aparece parasitando a Rhizocarpon geographicum. Según Creveld (1981), coloniza con preferencia rocas máficas o férreas. Wirth (1980) la considera restringida al piso montano, con distribución centroeuropea y mediterránea. Nosotros la hemos recolectado frecuentemente a lo largo de todo el Sistema Central, pero casi exclusivamente en el piso crioromediterráneo.

Caracterización fitosociológica: Creveld (o. c.) s.l., característica de Sporastatio-Pseudephebena. Wirth (1980) (incl. *B. athaleoides*), en Buellio-Rhizocarpetum, Aspilicietum cinereae y también en Umbilicarion cylindricae.

Citas: Buellia aethallea ha sido citada para el Montseny (Barcelona) por Hladun (1982), de los otros taxa no se conocen citas españolas.

Buellia ambigua v. ambigua (Ach.) Th. Fr., Diplotomma ambignum (Ach.) Flag., B. chlorophaea (Hepp. ex Leight) Lettau (non Poelt 1969)*.

Talo marrón grisáceo a ocráceo, areolado, sin hipotalo visible. Areolas algo convesas, con superficie lisa. Apotecios (♂, 0,6 mm) rápidamente convexos e inmarginados, disco negro a veces algo pruinoso. Paráfisis bastante laxas, ramificadas en su parte superior, con células terminales muy engrosadas y capitadas. Esporas marrones con 1-3 tabiques transversales o más frecuentemente murales (14-20 x 8-12 μ). (Figura 17). Reacciones: Talo K-, Médula I-, P-.

* Según Creveld (1964: 258), B. chlorophaea presenta médula K+ amarillo-naranja o rojo y P+ amarillo, por lo que creemos que su sinonimia con B. ambigua es muy discutible.

Ecología y distribución: Tan sólo poseemos la referencia bibliográfica de Poelt (1969), que la cita del sur de Fenoscandia, desarrollándose sobre todo en roquedos costeros. Nosotros la hemos recolectado en extraplomos orientados al E de rocas máficas en el piso crioromediterráneo gredense.

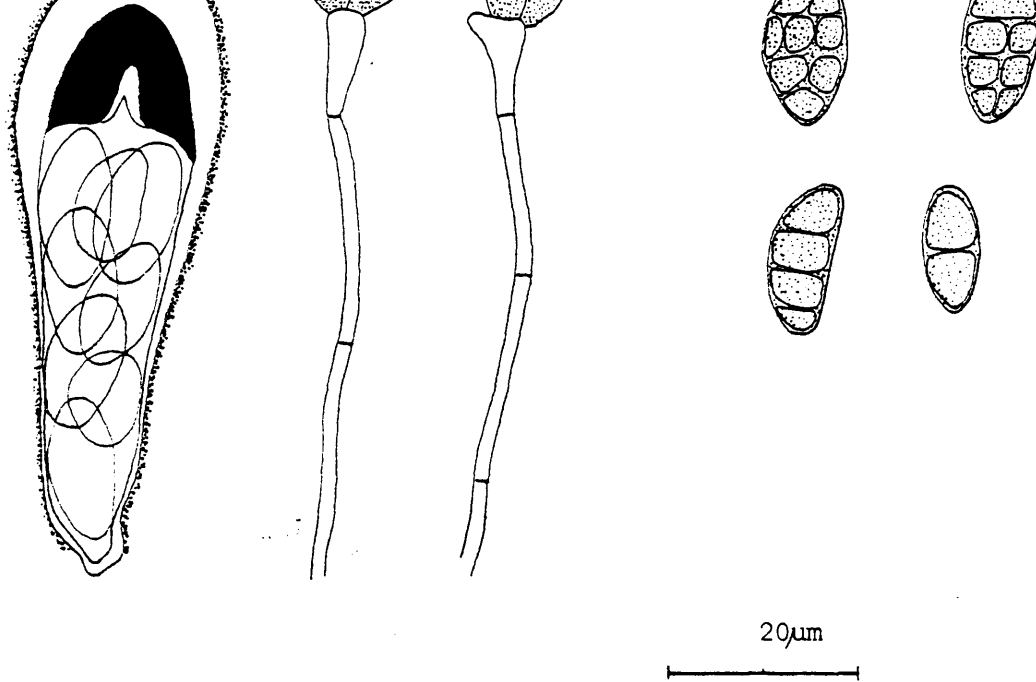
Caracterización fitosociológica: Característica en nuestro territorio de Buellio-Xanthorion elegantis. Sin referencias bibliográficas.

Citas: Novedad para la flora española.

Buellia nivalis (Bagl. & Car.) Hertel ex Hafellner

Bas. Leciographa nivalis Bagl. & Car.) Keissl., Diplotomma margaritacea (Sommerf.) Lynge, B. margaritacea (Sommerf.) Szat., Dactylospora nivalis (Bagl. & Car.) Arnold

Hertel (1971: 253-256) figura 7, esporas; figura 8, talo; figura 9, corte de apotecio.



b

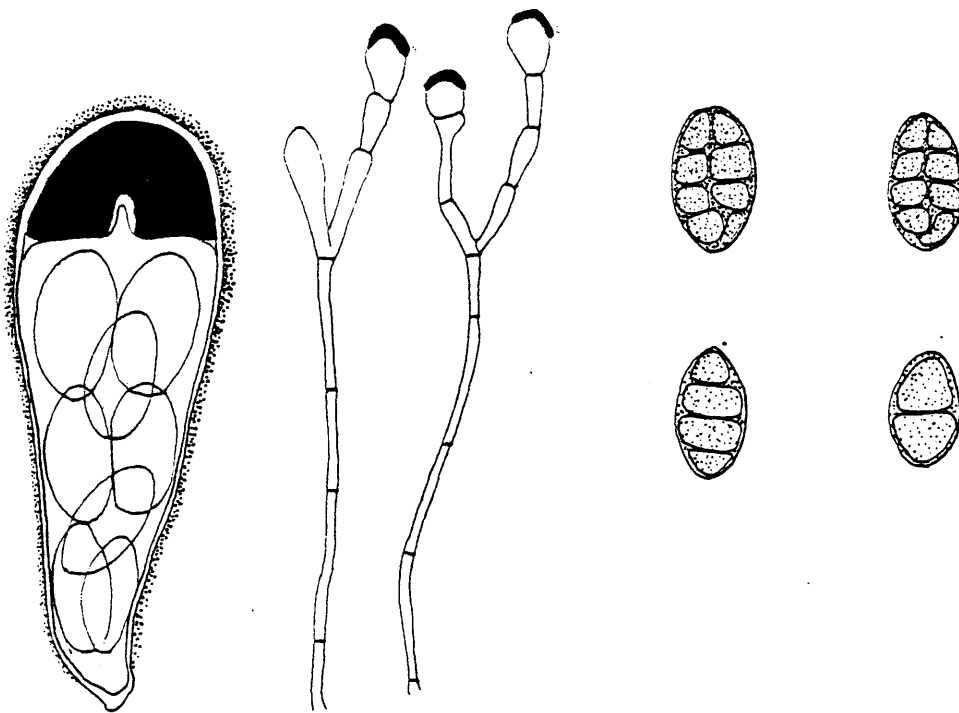


Figura 17.- Ascos, paráfisis y esporas de *Buellia nivalis* (a) y *Buellia ambigua* (b)

Talo blanco, areolado escuamuloso, sin hipotalo visible. Apotecios convexos e inmarginados (\varnothing ; -1 mm), con disco negro, rugoso, siempre más o menos pruinoso. Himenio 50-70 μ . Hipotecio y excípulo marrón negruzco. Paráfisis fuertemente gelatinizadas (muy coherentes), tan sólo un poco ramificadas en su parte superior, capitadas, con células terminales algo más grandes (-4 u de \varnothing) que las basales. Esporas marrones en general murales, pero también son frecuentes las esporas tetracelulares y más raramente las bicelulares (11-16 x 5-8 μ). (Figura 17).

Observaciones: Únicamente apuntar el pequeño tamaño de las esporas en nuestros ejemplares con relación a las descripciones estudiadas.

Ecología y distribución: En extraplomos de rocas máficas en el piso crioromediterráneo gredense (Colgadizos, 2.200 m.), parásita sobre talos jóvenes de Caloplaca irubescens y Xanthoria elegans. Chionófobo, higrófobo, anemófobo, nitrófilo (coniófilo). Esta ecología está de acuerdo con Crevelde (1981) y Poelt (1969), si bien este último la considera también calcífila. Hertel (1975) recoge citas del Arctico, norte de Europa, Alpes y norte de la cordillera andina, también parasitando a Xanthoria elegans y Caloplaca sp.

Caraterización fitosociológica: Crevelde (o. c.), característica de Buellio-Xanthorietum elegantis y de Lecanoro-Acarosporetum chlorophanae. En nuestro territorio, característica de Buellio-Xanthorietum eleg.

Citas: Novedad para la flora española.

Buellia uberius Anzi in Atti Soc. Ital. Sc. Nat. 9: 262 (1888)

Sensu Ozenda & Clauzade 1970: 2024

Como B. aethallea, pero con el hipotecio incoloro. Talo K+ amarillo pasando a rojo. Médula I+ azul. Apotecios incrustados entre las areolas del talo con excípulo muy reducido. Esporas 10-12 x 5-7 μ ., bicelulares.

Ecología: Sobre todo en espolones ornitocoprófilos.

Citas: Barcelona (Montseny) Hladun (1982).

Género *Caloplaca* Th. Fr.

Sin. Blastenia Massal.

Poelt 1954, 1958, 1969, Magnusson 1944, 1952, Wunder 1974, Egea 1984.

Caloplaca arenaria (Pers.) Müll. Arg., in Mem. Soc. Phys. et Hist. Nat. Geneve 16: 387 (1862)

Bas. Lichen arenarius Pers., in Neue Annal. Bot. 1: 27 (1794)

Sin. Caloplaca lamprocheila (DC.) Flag.

Apotecios rojos. Septo de las esporas muy estrecho (-2μ).

Ecología y distribución: Fotófila, mesochionófila, xerófila, mesonitrófila, bastante anemófila. Sobre todo en superficies horizontales o poco inclinadas de rocas metamórficas con superficies bastante granulosa, más raramente en superficies verticales y granitos de grano fino. Especialmente oromediterránea, mucho más rara en el piso crioromediterráneo. Localmente frecuente, conocida para todo el Sistema Central. Lit.: Creveld (1981), muy rara, en verticales con exp. S. Wirth (1980), bastante rara, superando el límite de los árboles, boreal-mediterránea.

Caract. fitosociológica: Frecuente en comunidades de Rhizocarpion alpicolae, también en Lasallietum hispanicae. Wirth (o. c.), en Aspicilietum cinerae, Parmelietum conspersae y Lasallietum pustulatae. Wirth (1972) en Aspicilietalia gibbosae.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Cordilleras Béticas, Werner (1979), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981).

Caloplaca biatorina (Massal.) J. Steiner, in *Annal. Myc.* 7: 239 (1919)
Bas. *Physcia elegans* var. *biatorina* Mass. in *Atti Istit. Veneto*, ser. 2, 3, append, 3: 51 (1852)
var. *baumgartneri* (Zahlbr.) Poelt

Observaciones: Poelt (1954, 1969) considera que esta variedad se distingue de la típica (basífila), sobre todo por ecología (silicícola) y por el color marrón rojizo de su talo (la típica presenta, en general, color naranja).

Santesson (1984: 71) considera la variedad como sinónima. Egea (1984: 184), mantiene el rango varietal apuntando además que, aparte de los caracteres mencionados, presenta talo más fino y lóbulos más alargados que la típica.

Ecología y distribución: Cheimofotófila, heliófoba, ombrófoba, mesótrofa, mesoanemófoba. Conocida sólo de la Sierra de Gredos, Macizo Central en semicuevas, sobre extraplomos de roca máfica, en compañía de *Buellia nivalis* y *Xanthoria elegans*, entre otras. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso alpino, medioeuropea-mediterránea, muy rara.

Característica fitosociológica: Wirth (o. c.), en *Caloplacion decipientis*. Klement (1955).

Citas: Almería (Sierra de los Filabres); Egea (1984); Gerona (Nuria), Egea (1984); Granada (Sierra Nevada), Doppelbauer in Egea (1984), (Sierra de Baza), Egea (1984); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

af. *Caloplaca chlorina* (Flot.) Sandst., *Abhandl. natur. Verein. Bremen* 21: 217 (1912).

Bas. *Zeora cerina* var. *chlorina* Flot., in 27. Jahr. Schlesisch. Gesellsch. fur vaterl. Kultur (1849), p. 126

Difiere de las descripciones consultadas por el color glauco no muy oscuro de su talo y gris blanquecino en el borde de los apotecios. Esporas 9-13 x 5-7,5 μ , septo 4-6 μ .

Ecología y distribución: Conocida de una sola localidad, piso crioromediterráneo gredense (Risco Negro, 2.150 m.), sobre extraplomo orientado al Norte, protegido y susceptible de ser afectado por la cubierta nival en invierno. Lit.: Egea (1984), óptimo en los pisos meso y supramediterráneo. Wirth (1980), rocas neutras a básicas, también sobre silicatos duros, junto a Xanthoria fallax, boreal-mediterráneo.

Caract. fitosociológica: En Chrysothrichetum chlorinae

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea (1984).

Caloplaca congregiens (Nyl.) Zahlbr.

Bas.

Sin. Caloplaca consociata Stein.

Talo invisible. Disco de los apotecios rojo ferruginoso, borde talino gris oscuro. Esporas 12-14 x 6-8 μ , septo 2-3,5 μ . Epitecio K+ rojo.

Ecología y distribución: Parásito sobre Candelariella vitellina. Conocido de una sola localidad: Sierra de Gredos, Cco. de Colgadizos, 2.100 m sobre roca plana bien iluminada en pequeñas fisuras.

Citas: Barcelona (Montseny, 1.200 m.), Hladun (1982).

af. *Caloplaca diphyes* (Nyl.) Oliv. in Memoir, Soc. Nation. Scienc. Natur. Cherbourg. 37: 139 (1909)

Bas. Lecanora diphyes Nyl. in flora 46: 305 (1863)
(sensu Poelt 1969)

Talo invisible, apotecios negro mate (-0,5 mm de Ø). Esporas 10-12 x 6-8 μ .

Observaciones: La morfología de apotecios y esporas se ajusta bien a la descripción de Poelt (o. c.), pero este autor la considera costera (Finlandia) y parásita sobre Lecanora polytropa. Nuestros ejemplares, sin embargo, aparecen parasitando a Orphniospora moriopsis en el piso crioromediterráneo gredense (Circo de Gredos, 2.000 m.).

Citas: Novedad para la flora española.

Caloplaca festiva (Ach.) Zwackh. in Flora, 47: 85 (1864)

Bas. Lecidea caesiorufa var. festiva Ach., Synop. Lich. (1814), p. 44.

Sin Caloplaca ferruginea var. festiva (Ach.) Th. Fr.

Ecología y distribución: Fotófila, nitrófila (coniófila), mesochionófila, ombrófila. En situaciones horizontales o poco inclinadas. Sobre todo en el piso oromediterráneo. No muy abundante, pero ampliamente distribuida en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso altimontano, boreal-mediterráneo.

Caract. fitosociológica: En asociaciones de Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Cordilleras Béticas, Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Albacete (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Egea (1984); Albacete, Almería, Córdoba (Leg. Hafellner), Gerona (leg. Doppelbauer), Huelva (leg. Pollmann), Murcia, Sevilla (leg. Rowe), Tarragona, Tenerife (leg. Überwinkler).

Caloplaca irrubescens (Nyl.) Zahlbr. in Verhandl zool-bot. Gesellsch. Wien 48. 365 (1898).

Bas. Lecanora irrubescens (Nyl.) Zahlbr.

Sin. Caloplaca subsoluta (Nyl.) Zahlbr.

Ecología y distribución: Cheimofotófila, heliofoba, ombrófoba, mesótrofa, xerófila, anemófoba. Conocida de una sola localidad, piso crioromediterráneo gredense (Colgadizos 2.200 m), en semicueva, sobre extraplomo de roca máfica, orientado al Este, abundante, parasitada por Buellia nivalis. Lit.: Wirth (1980), silicatos ligeramente calcáreos, montano, surmedioeuropea-mediterránea, muy rara.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Egea (1984); Albacete (Sierra del Relumbrar); Almería (Los Lobos, 115 m), Cádiz (leg. Rowe), Gerona (leg. Doppelbauer), Ciudad Real (leg. Doppelbauer), Granada (Sierra Nevada) (leg. Doppelbauer), Jaén (leg. Doppelbauer), Madrid (San Martín de Valdeiglesias) (leg. Hafellner), Murcia (leg. Egea & Llimona), Sevilla (Sierra Morena) (leg. Rowe).

Gen. Candelariella Müll. Arg.

Poelt & Reddi 1969: 1-16, Poelt & Vezda 1977: 33-43, Hakulinen 1964: 1-127.

Cadelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. Catal Lich. Univ. 5: 790 (1928)

Bas. Verrucaria aurella Hoffm. Deutsch. Flora Bot. Taschen., 2, Teil für das Jahr 1795

Sin. C. cerinella (Flk.) Zahlbr., C. litoralis Hakul., C. heidelbergensis (Nyl.) Poelt.

Localizada en una ocasión junto a Staurothelle fissa en el Circo de Gredos. Lit.: Wirth (1980), normalmente sobre rocas ricas en carbonatos, ártico-mediterránea.

Citas: Cordillera Bética (Sierra de Abdalagis), Werner (1979), Granada (Sierra de Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Candelariella coralliza (Nyl.) H. Magnusson in Sv. b. Tidskr. 29: 122 (1935)

Bas. *Lecanora coralliza* Nyl. in Flora 58: 15 (1875)

Sin. *Candelariella pulvinata* (Malbr.) Zahlbr.

Figura 18.

Ecología y distribución: En posaderos de pájaros o repisas muy nitrificadas del piso oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso subalpino, ártico-mediterráneo. Hakulinen (1954), sobre todo ornitocoprófilo.

Caract. fitosociológica: De acuerdo con Creveld (1981), cca.

Ramalinion capitatae. Wirth (o. c.), cca. de *Candelarielletum corallizae*.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.); Cádiz (Sierra del Aljibe), Rowe (1985 inéd.).

Candelariella vitellina (Ehrhart) Müll. Arg. Consp. system. lich. Bull. Herb. Boissier 2, 1: 47 (1894)

Bas. *Lichen vitellinus* Ehrhart Plant. Cryptog. Exicc. n° 155 (1785)

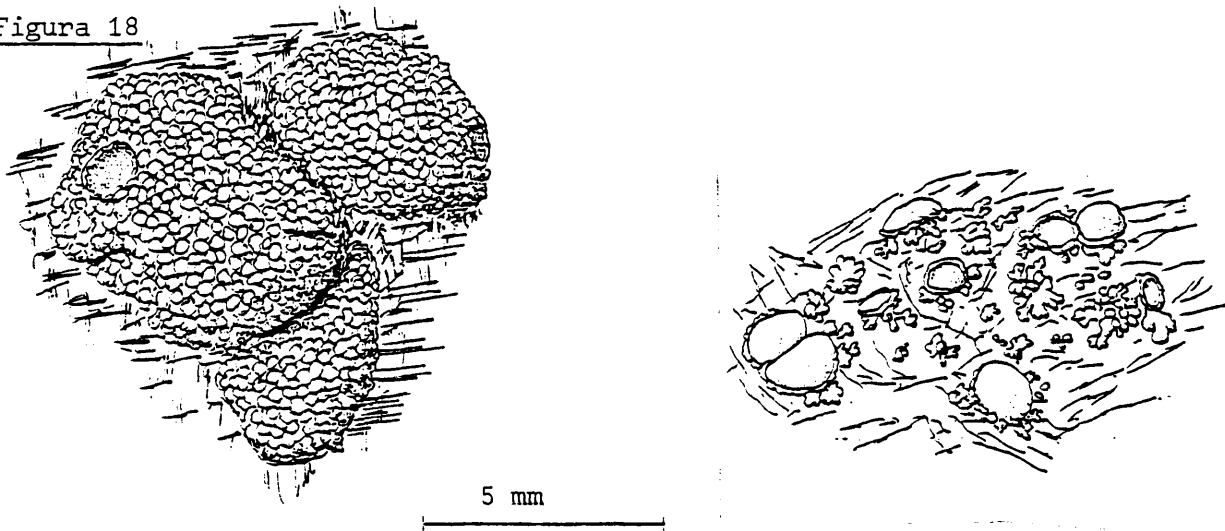
Figura 18.

Ecología y distribución: Especie eurioica claramente eutrófila ampliamente repartida y ocupando todo tipo de posiciones en las superficies rocosas siempre que exista cierto enriquecimiento en nutrientes. Por esta razón tiene preferencia por las superficies poco inclinadas y de textura granulosa. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso alpino, gran amplitud ecológica, ártico-mediterránea. Hakulinen (1954), amplia ecología, saxícola, lignícola o epífita, acidófila hasta algo calcífila.

Caract. fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), cca. de *Rhizocarpetea*. Creveld (1981), cca. de *Rinodino-Xanthorietalia*.

Citas: Frecuentemente citada para la flora española.

Figura 18



Gen. *Carbonea* (Hertel) Hertel

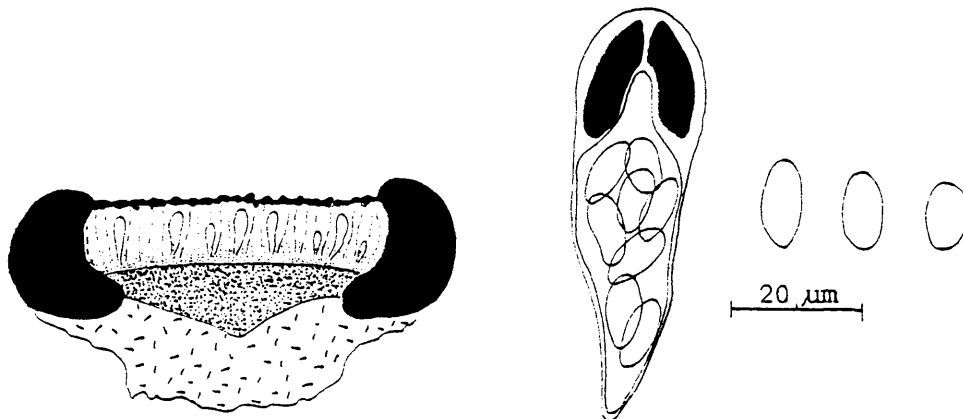
Carbonea vitellinaria (Véase "hongos liquénicos").

Carbonea vorticosa (Florke) Hertel, Mitt. Bot. Munchen, 19: 442 (1983)

Bas. *Lecidea sabuletorum* & [L.] *vorticosa* Florke, Ges. Naturf. Freunde 2: 311 (1808)

Hertel 1967: 104-107, 1971: 246-247, 1975: 74-75, 1977: 316-317, 1983, 442; Ozenda & Clauzade 1970: 387; Wirth 1980: 303, 308, 323.

Talo apenas desarrollado, blanco-grisáceo. Hipotalo invisible. Apotecios muy numerosos, con disco liso negro brillante. Epihimenio verde esmeralda. Himenio (50-70 μ) ligeramente verdoso en su parte superior, verde amarillento en la inferior. Hipotecio marrón negruzco. Excípulo negro carbonáceo en su totalidad. Ascus con tolos amiloide bien desarrollado. Esporas oblongo-elipsoidales o elipsoidales, 8-15 x 3-7 μ .
Figura 19. Reacciones: Talo K-, Cl-, KCl-, P-. Médula I-.



Ecología y distribución: Chionófila, algo sustratohigrófila,

ambiente de cervunal (Campanulo-Nardion). Una localidad en la Sierra de Guadarrama (Cerro Minguete, 1.920 m.) y algunas en la Sierra de Gredos (Macizo Central), Lit.: Creveld (1981), a menudo ferrícola. Wirth (1980), altimontana-alpina, ártico-alpina. Hertel (1977), en situaciones húmedas cercanas al suelo, Ártico y montañas del Holártico, en los Alpes hasta 4.000 m.; Andes, 5.300 m., e Himalaya, 7.400 m.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Gen. *Cetraria* Ach.

Cetraria commixta (Nyl.) Th. Fr., Lich. Scand. 1: 109 (1871)

Bas. Platismatia commixtum Nyl., Syn. Lich. 1: 310 (1860)

Sin. Cetraria fahulensis sensu Vain.

Poelt & Vezda 1977: 133-134, Wirth 1980: 183, 185, Clauzade & Roux 1985: 284, Thomson 1984: 74, 74 fig. talo.

Ecología y distribución: Chionófila a mesochionófoba, mesoanemófoba, algo nitrófila (coniófila), xerófila a algo sustratohigrófila, mesofotófila, ombrófila a ombrófoba. Habitualmente sobre superficies poco inclinadas en lugares protegidos del viento, en el piso oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central, relativamente abundante. Lit.: En el centro y norte de Europa parece ser bastante rara (Creveld 1981, Wirth 1972, 1980), podría tratarse de la vicariante meridional de Cetraria hepatizon. Thomson (1984), circumpolar y ártico-alpina.

Característica fitosociológica: En Lecanoro-Umbilicarietum deustae y Sporatatio-Hypogymnietum intestiniiformis. Wirth (o. c.), caract. de Umbilicarion cylindricae. Creveld (1981), en asociaciones de Parmelienalia saxatilis.

Citas: Asturias (Somiedo), Vázquez (1978); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983, inéd.).

Cetraria ericetorum Opiz, Seznam rostlin Keoteny České (1852), p. 173

Sin. Cetraria tenuifolia (Retz) Howe gr., C. crispa (Ach.) Nyl.

Poelt & Vezda 1977: 129-130, Clauzade & Roux 1985: 286, Thomson 1984: 78 y 79, fig. talo.

Ecología y distribución: Terrícola, mesochionóforo, ombrófilo, xerófilo. En los claros del pastizal psicroxerófilo (Minuartio-Festucion indigestae), junto a Cetraria islandica y Coelocaulon muricatum. Crioromediterráneo y oromediterráneo superior, conocida de todo el Sistema Central, pero especialmente frecuente en la Sierra de Guadarrama. Lit.: Wirth (1980), anemófila, junto a Cetraria cucullata, bastante rara. Thomson (1984), preferencia por hábitats más continentales que C. islandica, boreal y ártico-alpina.

Característica fitosociológica: Caract. de Cetrarion nivalis.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Asturias (Somiedo), Vázquez (1978); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Cetraria hepatizon (Ach.) Vain., Termeszetr. Füzetek 22: 278 (1899)

Bas. Lichen hepatizon Ach. Lich. Suec. Prodrum. (1798), p. 110

Sin. Parmelia baumgartneri

Poelt & Vezda 1977: 133, Clauzade & Roux 1985: 284, Thomson 1984: 80-81, 82 fig. talo.

Ecología y distribución: Sólo conocida en una localidad: Sierra de Gredos 2^o Hermanito, 2.300 m, en Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae. Lit.: Especie ártico-boreal-alpina, común en el centro y norte de Europa (Wirth, 1972, 1980; Crevelde 1981). Thomson (1984) circumpolar, pero llegando hasta el S de Nueva York.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Cetraria islandica (L.) Ach. Meth. Lich. (1803), p. 2983

Bas. Lichen islandicus L., Sp. Plant. (1753), p. 1145.

Poelt & Vezda 1977: 128-129; Clauzade & Roux 1985: 286, fig. 196, talo.

Ecología y distribución: Como Cetraria ericetorum y Coelocaulon muricatum, con quienes forma comunidad. Lit.: Wirth (1980), ártico-medioeuropea (submediterránea), montana, bastante rara.

Característica fitosociológica: Caract. de Cetrarion islandicae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Gen. *Chrysothrix* Mont

Chrysothrix chlorina (Ach.) Laundon, Lich. 13 (2): 101 (1981)

Bas. Lichen chlorinus Ach., Lich. Suec. Prodr. (1878), p. 6

Sin. Lepraria chlorina (Ach.) Ach.

Laundon 1981: 106-110, fig. 4, mapa mundial de distrib., fig. 3 foto de cristales.

Ecología y distribución: Fotófilo, heliófobo, bastante chionófobo, ombrófobo, anemófobo, mesófilo. Observado sólo en algunas localidades del piso crioromediterráneo gredense (Macizo Central), sobre superficies extraplomadas y protegidas de granito muy granuloso, con superficie bastante alterada, en compañía de Acarospora chlorophana, Lecanora subradiosa, L. lojkaena, etcétera. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso altimontano, raramente más arriba, en montañas con gran cantidad de precipitaciones, esciófila, boreal-submediterráneo, bastante raro. Creveld (1981) muy esciófilo, sobre arcosas, muy raro.

Caract. fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.) y Creveld (o. c.), caract. de Leprarietalia chlorinae y Leprarietum chlorinae.

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. *Cladonia* J. Hill ex Weber E. Barreno 1986 inéd.

Cladonia chlorophaea (Flk. ex Sommerf.) Spreng. in L., Syst. Veg.
ed. 16, 4: 273 (1827).

Ecología y distribución: Sierra de Gredos. Barrerones, 2.100 m.,
terrícola o comófito, junto a *Lecidoma demissum*.

Cladonia cocciferoides Barreno inéd.

Ecología y distribución: Sierra de Gredos, La Plataforma, 1.800 m.,
Comófito, exp. Sw, en granitos.

Cladonia ecmocyna (S. Gray) Leight in Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 3, 18
(1866).

Ecología y distribución: En zonas aclarados de cervunales secos
(*Campanulo-Festucetum ibericae*) o pastizales psicroxerófilos
(*Minuartio-Festucion indigestae*), en compañía de *Coelocaulon muricatum*,
Cetraria islandica y *Cetraria ericetorum*. Conocida del piso
crioromediterráneo de la Sierra de Guadarrama (Cabezas de Hierro,
2.300 m., Peñalara, 2.350 m., El Nevero, 2.200 m.) y Gredos
(Navasomera, 2.300 m.).

Cladonia gracilis (L.) Willd., Fl. Berol. Prodr. (1787), p. 363
subsp. *gracilis*

Ecología y distribución: Sierra de Gredos, La Plataforma, 1.800 m., exp.
Sw, comófito en granitos.

Cladonia homosekikaica Nuno in Lichenologist 12: 131 (1980).

Ecología y distribución: Sierra de Guadarrama, Claveles, 2.200 m., exp. NE, Comófito en neises.

Cladonia macrophyllodes Nyl., Flora 58: 447 (1875)

Ecología y distribución: Sierra de Guadarrama, Claveles, 2.100 m., en claros de cervunal (Campanulo-Nardion).

Gen. *Coelocaulon* Link.

Sin. Cornicularia auct.

Keissler 1959: 183-236, Poelt 1969: 259-261; Barreno & Vázquez 1981: 235-246.

Coelocaulon aculeatum (Schreb.) Gyeln. in Acta pro Fauna et flora Univ. ser. 2, 1, número 5-6 (1933), p. 7.

Bas. Lichen aculeatus Schreb., Spicil. Flor. Lipsiens. (1771), p.125

Sin. Cornicularis aculeata (Schreb.) Ach., Cetraria aculeata (Schreb.) Fr.

Keissler 1959: 206-212; Barreno & Vázquez 1981: 235-242, tabla I.

Ecología y distribución: Sobre todo muscícola, sobre musgos saxícolas, también terrícola. Supra y oromediterráneo, mucho más raro en el crioromediterráneo. Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), colino y montano, montano, boreal-medioeurpeo.

Caracterización fitosociológica: Wirth (o. c.) caract. de Cladonion arbusculae. Creveld (1981); en Parmelio-Cetrarienalia.

Citas: Alto Aragón , Llimona (1976).

Coelocaulon muricatum (Ach.) Karnefelt (ined.).

Bas. Lichen muricatus Ac. Lichenogr. Suec. prodrom. (1798), p. 214.

Sin Cornicularia muricata (Ach.) Ach., Cetraria stuppea (Flot.) Sandst.,
Coelocaulon aculeatum subsp. *hispidum* (Cromb.) Hawksw.

Keissler 1959: 195-199; Barreno & Vázquez 1981: 235-242, fig. 2 a, b,
sección talo, tabla I.

Ecología y distribución: Especialmente húmícola y terrícola, frecuente en los claros de los poastizales psicroxerófilos y cervunales secos, en compañía de Cetraria islandica y C. ericetorum. Oro y crióromediterránea, distribuido por todo el Sistema Central, pero más abundante en las montañas continentales (Sierra de la Serrota, la Paramera y Guadarrama). Lit.: Wirth (1980), montano y altimontano, ártico-boreal-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Cetrarion nivalis.

Citas: Asturias (Somiedo), Vázquez (1978).

Gen. *Cornicularia* (Schreb.) Hoffm.

Cornicularia normoerica (Gunn.) Du Rietz

Bas. Lichen normoerica Gunn. Flor. Norveg. 2: 123 (1776)

Sin. Cetraria normoerica (Gunn.) Lynge, Cetraria tristis (Webb.) Fr.,
Cornicularia tristis (Webb.) Ach., Parmelia corniculata (Lightf.) A. L.
Sm.

Keissler 1959: 199-206; Wirth 1972: 76 mapa distrib. europ. p. p.,
Barreno & Vázquez 1981; 240, fig. 2, e. sección talo, tabla I.

(más o menos heliófila), xerófila, anitrófila. Sobre espolones no ornitocoórófilos tanto en circo como en crestas y cumbres, también en paredes independientemente de su orientación siempre que estén bien iluminadas y secas. Oro y crioromediterránea. Muy frecuente en todo el Sistema Central. Apparently podría tratarse de un taxon de óptimo oromediterráneo (s. l.), pues en las montañas medioeuropeas y escandinavas parece muy poco abundante. Lit.: Wirth (1980), altimontano y albino, ártico-alpino, muy raro y en peligro de extinción. Creveld (1981), raro, sólo en la zona oeste de Noruega.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Umbilicarietalia cylindrica. Wirth (o. c.), caract. de Umbilicarium cyl., Creveld (o. c.) caract. de Umbilicarium havaasii, también en Umbilicario-Sporostatietum testudineae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Gén. *Dermatocarpon* Eschw

Sin. Rhodocarpon Lonnr., Entosthella (Wallr.) Hue

Vainio 1921: 4-18, 240-241; Poelt 1969: 270-275; Poelt 1977: 437-442

Dermatocarpon meiophyllizum Vain., Act. Soc. Fauna et Flora Fenn. 49, 2: 14 (1921).

Sin. Dermatocarpon meiophyllum Vain., D. bachmannii Anders var. inundatum Klem. Lichen leptophyllum Ach.

Ecología y distribución: Una sola localidad: Circo de Gredos 2.150 m., en esorrentías sombreadas. Lit.: Poelt (1969), sobre silicatos inundados en el centro y norte de Europa.

Citas: Novedad para la flora española.

Dermatocarpon miniatum (L.) Mann., Lich. in Bohem. observ. Dispos. (1825), p. 66

Bas. Lichen miniatus L., Sp. Pl. (1758), p. 1149

var. complicatus (Lightf.) Th. Fr., Lich. Arct. (1860), p. 253

Bas. Lichen miniatus var. complicatus Lightf. Fl. Scot. 2: 858 (1977).

Ecología y distribución: Higrófilo, mesófilo, bastante chionófilo anemóforo, bastante fotófilo. En superficies bastante inclinadas cercanas al suelo habitualmente humedecidas por agua de escorrentía, también orlando las fuentes en las zonas afectadas por salpicaduras. Da lugar a formaciones muy cerradas prácticamente uniespecíficas o acompañado de *D. weberi* var. decipiens. Sobre todo en el piso crioromediterráneo, más raro en el oromediterráneo. Presente en todo el Sistema Central. Lit.: Llimona (1976), sobre paredes graníticas con agua laminar, Pirineo aragonés, a 2.300 m.

Caracterización fitosociológica: En la comunidad de Dermatocarpon weberi-D. miniatum. Otros autores españoles señalan la misma ecología, si bien en el Montseny (1.300 m) y en la Sierra del Relumbrar (1.200 m.) aparece a menor altitud.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

Dermatocarpon weberi (Ach.) Maun., Lich. in Bohem. Observ. Dispos. (1825) p. 66.

Bas. Lichen weberi Ach. Lich. Suec. Prodr. (1798), p. 112

Sin. Dermatocarpon aquaticum (Weiss) Zahlbr., D. fluviatile (Web.) Th. Fr.

var. decipiens (Mass.) Vain

Sin. Endocarpon miniatum var. decipiens Mass., D. fluviatile var. decipiens (Mass.) Vain.

Ecología y distribución: Como D. miniatum var. complicatum, pero en localidades más anfibias y umbrosas. Es el Dermatocarpon más abundante en el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), submontano a altimontano y alpino, boreal-medioeuropeo-submediterráneo, raro. Hladun (1982), en rocas sumergidas. Egea & Llimona (1981), en escorrentías umbrosas.

Característica fitosociológica: En la comunidad D. weberi-D. miniatum.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea, Llimona & Casares (1982); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona, Barcelona (Montserrat), Hladun (1982).

Gen. *Dimelaena* Norm.

Dimelaena oreina (Ach.) Norm. in Nyt Magazin for Nattur. 7: (1853)

Bas. Lecanora straminea var. oreina Ach., Lichenogr. Univers. (1801), p. 433.

Sin. Rinodina oreina (Ach.) Massal.

Mayrhofer 1984, Mayrhofer & Poelt 1979, Hafellner, Mayrhofer & Poelt 1979.

Ecología y distribución: Nitrófila, algo sustratohigrófila, fotófila, pionera, indiferente a otros factores ecológicos. Desde situaciones casi horizontales expuestas a la lluvia, a paredes y extraplomos protegidos de la precipitación directa, pero expuestos a la impregnación más o menos esporádica por agua de escorrentía o salpicaduras. Siempre en comunidades con predominio de líquenes crustáceos y en general de baja concurrencia. Sus talos pueden disponerse apretadamente cubriendo amplias superficies en formaciones casi uniespecíficas. Supra, oro y crioromediterránea, distribuida por todo el Sistema Central, ártico-alpina. Crevelde (1981), en exposiciones S, rara. Especie cosmopolita, la distribución corológica de sus quimiotipos ha sido tratada por Leuckert & al. 1975, Sheard & Ahti 1975, Sheard 1977 y su distribución catenal por Leuckert & al. 1981.

Característica fitosociológica: Creveld (o. c.), caract. de Rhizoplaco-Dimelaenetum oreinae En nuestro territorio, caract. de Dimaelenion oreinae.

Citas: Frecuente en la flora española.

Gen. Diploschistes Norm.

Sin. Urceolaria Ach.

Diploschistes bisporus (Bagl.) Steiner in Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, 102, 1 (1893), p. 155

Bas. Urceolaria bispora Bagl. in Nouv. Giorn. Botan. Ital., 3: 246 (1871)
var. bisporus

Sin. Diploschistes scruposulus (Nyl.) Steiner, Urceolaria ferruginea

Harm., Rhizocarpon clauzadei B. de Lesd.

Observaciones: Tal y como señalan Clauzade & Roux (1985: 354), la presencia de esporas halonadas obliga a replantearse su inclusión en el gén. Diploschistes.

Ecología y distribución: Ombrófilo, bastante fotófilo, algo chionófilo, mesonitrófilo. Sobre superficies horizontales o poco inclinadas, bien iluminadas, en compañía de Lasallia hispanica y Lecidea fuscoatra, entre otras. Supra u oromediterráneo, relativamente abundante en todo el Sistema Central. Lit.: Poelt (1969), distribuido en las montañas mediterráneas.

Característica fitosociológica: Caract. de Lasallietum hispanici.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Barreno & Rico (1982); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Cádiz (Sierra del Aljibe), Rowe (1985 inéd.).

Diploschistes ptychochrous Lettau in Fedde, Repertorium, Beihefte 69, número 2 (1937), p. 116.

Poelt 1969: 280; Wirth 1980: 239-240.

Como D. scruposus, pero talo verde amarillento. Con superficie farinosa, K+ amarillo, grueso y fácilmente separable del sustrato. Muy afín a D. ochrophanes Lettau.

Ecología y distribución: Una localidad: Sierra de Gredos, Puerto de Mijares 1.800 m., sobre verticales cercanos al suelo.

Citas: Novedad para la flora española.

Diploschistes scruposus (Schreb.) Norm. in Nyt. Magazin for Naturv. 7: 232 (1853)

Bas. Lichen scruposus Schreb., Spicil. Flor. Lipsiens. (1771), o. 133

var. *scruposus*

Sin. Urceolaria scruposa var. arenaria Schaer.

Ecología y distribución: En pequeñas fisuras, con algo de materia orgánica, por donde puede discurrir agua de scorrrentía. Sobre todo en el piso oromediterráneo, mucho más raro en el crioromediterráneo, su óptimo se encuentra seguramente en el piso supramediterráneo. Distribuido por todo el Sistema Central, pero poco abundante.

var. *violarius* (Nyl.) Lettau

Ecología y distribución: Como la var. scruposus, pero sólo conocido para la Sierra de Gredos.

Lit.: Diploschistes scruposus s. l., Wirth (1980), submontano y montano, boreal-mediterráneo, var. violarius, Creveld (1981), muy achionófilo, sobre diorita deformada.

Rhizocarpetea geograph., en ocasiones con Dermatocarpon miniatum.

Citas: D. scruposus, cordilleras Béticas, Werner (1979), Barcelona (Montseny), Hladun (1982). Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.), Sw de España, Rowe (1984 inéd.). var. violarius, Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1982).

Gen. *Ephebe*

Ephebe lanata (L.) Vain. in Meddel. Soc. Fauna et Flora Fennic. 14: 20 (1888)

Bas. Lichen lanatus L. Spec. Plant. (1753), p. 1155

Hensen 1863: 42-44, Poelt 1969: 287a

Ecología y distribución: Higrófilo, mesofotófilo a fotófilo, anemófobo. En superficies con escorrentías frecuentes más o menos iluminadas y siempre protegidas del viento. Sierra de Guadarrama, Macizo de Peñalara, 1.900-2.100 m., Gredos, Macizo Central, 1.700-2.100 m. Lit.: Wirth (1980), montano y altimontano, boreal-submediterráneo.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), caract. de Ephebetum lanatae.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Género *Fuscidea* V. Wirth & Vezda Beirtr. Naturk. Forsch. Sudwestdeustschl. 31: 91 (1972)

Sin. Lecidea stiros L. rivulosae Th. Fr.: Lecidea sect. ribulosae

Vain.: Biatorinella Werner & Deschatses

Typus generis Lecanora austera Nyl = Fuscidea austera (Nyl.) P. James Vainio 1934; Wirth & Vezda 1972: 91; Hertel 1977: 195-198; P. James, Poelt & Wirth in Poelt & Vezda 1981: 150-159; Hafellner 1984: 278-279, H. Oberhollenzer & V. Wirth 1984: 537-596; Hertel 1984: 469-470, 454-455.

Talo crustáceo, hendido-areolado, gris claro o gris ceniza. Sobre el cortex superior suele observarse una capa epinecral, hialina, el cortex no está bien diferenciado. Algas protococcoides. Médula aracnoidal, pero con hifas anticlinales de lúmina coloreada y en general paquidermas en la parte inferior. Apotecios desde sentados (F. Kochiana) hasta hundidos en el talo (F. intercincta). Disco negro a marrón negruzco. Oberhollenzer & Wirth (1984: 543-546), basándose sobre todo en los caracteres del excípulo, distinguen cuatro tipos de apotecio:

a) Tipo Cyathoides. Excípulo bien desarrollado y abombado, con zona exterior marrón oscura muy marcada e interior incolora.

b) Tipo Kochiana. Excípulo poco desarrollado fino y no abombado, a menudo no aparece una zona exterior pigmentada (marrón) o sólo existe por zonas.

c) Tipo Intercincta. Aquí el excípulo casi falta por completo, consiste únicamente en una zona de hifas paralelas y anticlinales que enmarcan el himenio.

d) Tipo Curvula. Excípulo marrón negruzco en su casi totalidad, incluso puede ser auriculado. Himenio, incoloro o muy ligeramente marrón.

Es muy típica la aparición de zonas coloreadas de marrón que no son debidas a ascos o paráfisis, sino al englobamiento de viejas esporas, no expulsadas, que necrosan su pared. Ascos con aparato apical compuesto de dos bandas amiloides (ver observaciones), carácter que sólo comparte con el gen. *Maronea*, constituyendo ambos, según Hafellner (1984: 278), la fam. *Fuscideaceae*. Paráfisis en general simples o poco ramificadas. Esporas subesferoidales o anchamente elipsoidales, en ocasiones reniformes (Gr. F. cyathoides). Conidios pequeños y bacilariformes: 3-4 X 0,7-1,5 μ .

Observaciones: Aun estando la mayoría de los autores de acuerdo en que lo peculiar del asco de Fuscidea es la presencia en la zona apical de dos capas amiloides, su interpretación no siempre es coincidente. Eigler (1969, tabla X) representa el asco del gen. Fuscidea (Intercincta typ.), formado por una capa externa gruesa e I+ y otra interna fina e I-. Esta interpretación es discutida por Oberhollenzer & Wirth (1984: 547-548), que observan, por el contrario, una capa externa ancha y tenue I+ poco

intenso (azul o violeta claro), que puede desprenderse con facilidad por aplastamiento, y otra interna más fina e I+ fuertemente azul, sin que exista solución de continuidad entre ambas. Hafellner (1984: 279, fig. 23) y Hertel (1984: 469, fig. 3) coinciden en representar las dos capas de parecido grosor y coloración con I, quedando entre ambas un espacio no coloreado, además de una envuelta gelatinosa más o menos gruesa e I+ azul claro que recubre el asco.

Nosotros observamos con nitidez estas dos capas, que se muestran claramente reparados entre sí al reaccionar con el I (la observación se vé favorecida si antes de aplicar la solución de lugol, la prepración es aclarada con KOH y posteriormente lavada con agua). Nos inclinamos, por tanto, hacia la interpretación de Hafellner (o. c.) y Hertel (o. c.), indicando en todo caso la importante diferencia de grosor que pueda existir en la zona I+ de la capa interna entre las diversas especies del género *Fuscidea*, siendo muy fina en *F. intercincta* y bastante gruesa (incluso tanto o más que la externa) en *F. kochiana* y *F. Lygaea* (Fig. 20).

Fuscidea intercincta (Nyl.) Poelt in Poelt & Buschardt Norw. J. Bot. 25: 127 (1978)

Bas. *Lecanora intercincta* Nyl. flora 64: 531 (1881)

Sin. *Aspicilia intercincta* (Nyl.) Wats.

Talo formado por areolas gris claro a blanquecinas, lisas y más o menos dispersas sobre un hipotaldo negro muy neto. Excípulo tipo *Intercincta* (Oberhollenzer & Wirth, 1984). Apotecios con disco negro en ocasiones mamelonado, no sobrepasando el nivel de las areolas, provistos de borde talino en sus primeras fases de desarrollo (aspecto espicilioide). Himenio 50-100 u, epihimenio marrón 15-20 u, con una capa epinecral bien marcada, hipotecio incoloro o ligeramente marrón. Paráfisis poco coherentes. Ascos con capa externa I+ mucho más gruesa que la interna. Esporas anchamente elipsoidales o subesféricas, a veces irregulares (9-12 x 5-3 μ) (Fig.20).

Figura 20A

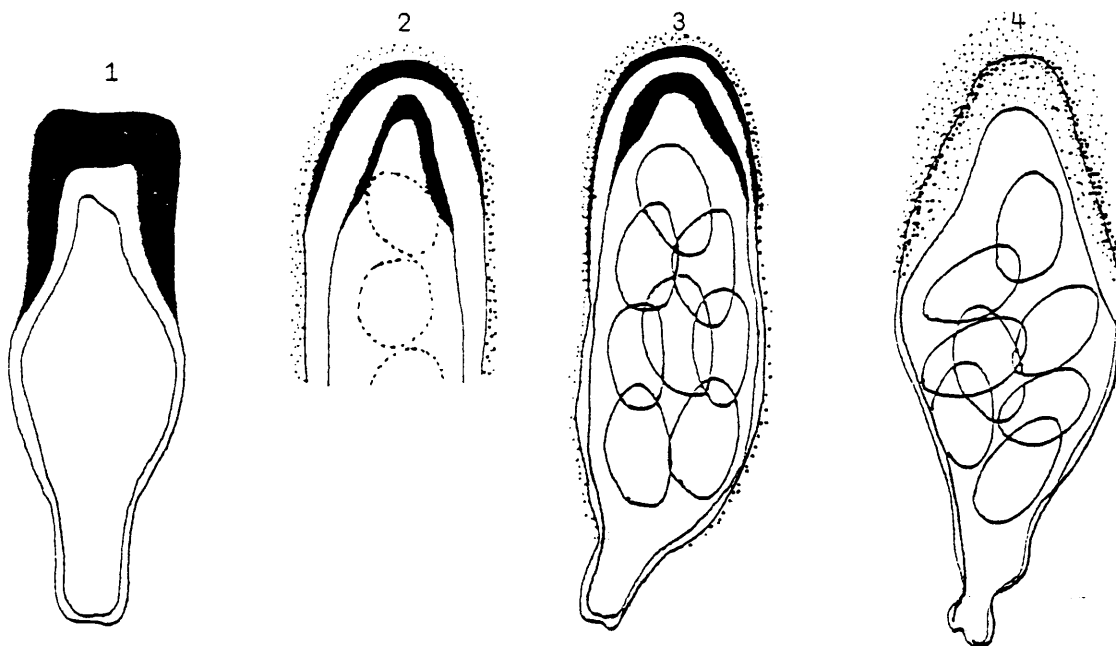
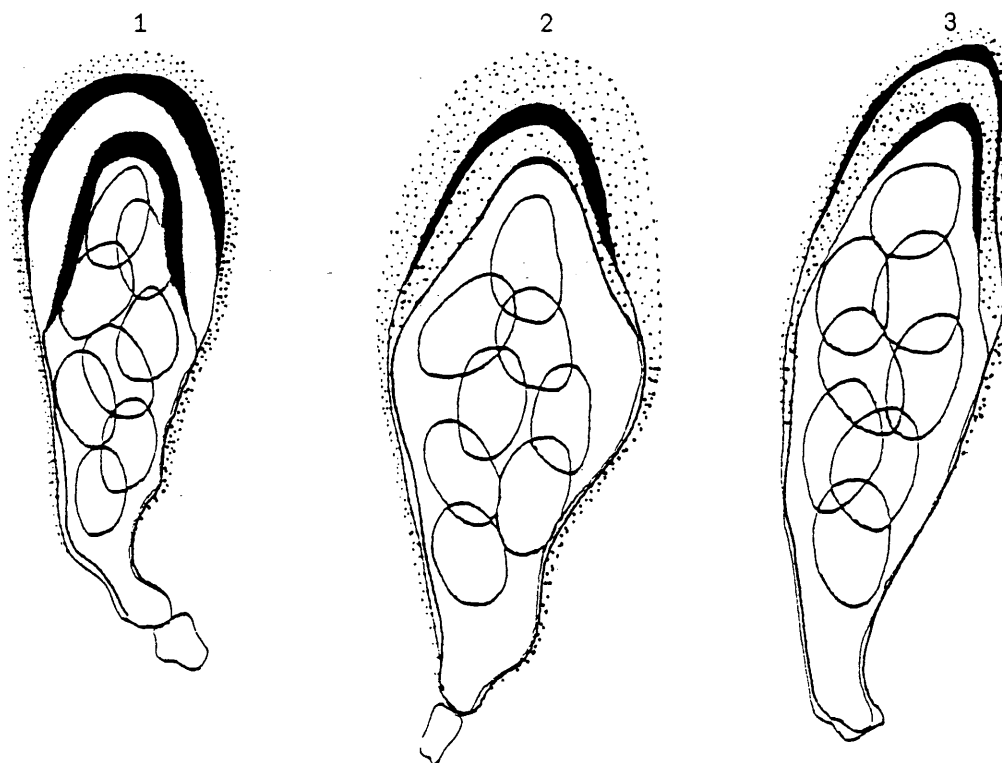


Figura 20B



Observaciones sobre el tipo de asco en el gén. *Fuscidea*: A1, según Eigler 1969; A2, *F. asbolodes* según Hertel 1984; A3, *F. austera* según Hafellner 1984; A4, *F. intercincta* según Oberhollenzer & Wirth 1984. 20B, Observaciones originales en: B1, *F. lygaea*; B2, *F. intercincta*; B3, *F. kochiana*.

Ecología y distribución: Nuestros ejemplares han sido recogidos en el piso oromediterráneo de la Sierra de Guadarrama (Cueva Valiente 1.900 m.s.m.), acompañados de Platismatia glauca, Parmelia omphalodes y Lecanora intricata, entre otros. En situaciones extraplomadas sin cubierta nival en invierno. El holótipo procede de Portugal, Beira Alta, Serra da Estella, 8.1881, J. Henriques (Oberhollenzer & Wirth o. c.: 579). James, Poelt & Wirth in Poelt & Vezda (1981) citan esta especie para las costas de Escandinavia e Inglaterra.

Citas: Novedad para la flora española.

Fuscidea kochiana (Hepp.) V. Wirth & Vezda, Beitr. Naturk. Forsch. Sudwest-Deutschl. 31: 92 (1972)

Bas. Lecidea kochiana Hepp. Lich. Fl. Wurzburg 61 (1824), incl. v. coriacella Nyl.

Talo grueso (-2,5 mm), apretadamente areolado, areolas de muy distinto tamaño, con superficie superior gris ceniza mate, de aspecto (a la lupa) aterciopelado. Apotecios de disco negro, planos, casi sin reborde propio, cuando se desarrollan adquieren formas muy irregulares, adaptándose a la superficie del talo y deformándose por compresión. Epitecio marrón oscuro. Himenio de gran grosor en los apotecios adultos (200-400 μ), quedando englobadas en él numerosas esporas que envejecen en su interior y adquieren una coloración marrón oscura al necrosarse su pared celular. Son muy características las cadenas de viejas esporas que se suceden desde el hipotecio a la superficie. Excípulo de tipo Kochiana (Oberhollenzer & Wierth o. c.), con zona exterior apenas pigmentada. Ascospas bastante alargados, claviformes, con las dos capas del tolo I+ de parecido grosor. Paráfisis muy coherentes. Esporas anchamente elipsoidales o subesferoidales (6-11 x 5-8 μ). Reacciones: Talo K⁺ rojizo, Cl⁻, KCl⁻. Médula I⁻. Excípulo negativo a todos los reactivos. Himenio (excepto al aparato apical del asco) I⁻. El talo emite fluorescencia blanquecina con UV a 350 nm.

Ecología y distribución: En verticales expuestos y nunca cubiertos de nieve del piso crioromediterráneo. Moderadamente fotófila, algo sustratohigrófila. Conocida en las sierras de la Paramera y Gredos. James, Poelt & Wirth in Poelt & Vezda (o. c.) la señalan, en Europa meridional y central, en alta montaña (en los Alpes hasta el piso nival), en Europa septentrional puede encontrarse en montañas costeras. Para Wirth (1980), es un taxon oceánico de distribución boreoatlántica medioeuropea y subatlántica mediterránea.

Caracterización fitosociológica: Wirth (o. c.), característica de *Lecideetum kochianae*.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Fuscidea lygaea (Ach.) V. Wirth & Vezda Beirt. Naturk. Forsch. Sudwest-Deutsch.

Bas. Lecidea Lygaea Ach. Syn. Lich. p. 34 (1814)

Talo fino (-0,4 mm) regular y finamente areolado, marrón grisáceo o gris violáceo. Apotecios fuertemente convexos, sentados o algo sobresalientes, con borde propio desapareciendo al final (0: 0,4-0,8 mm). Epitecio (-15 μ) y epihimenio verde azulado o rojizo; himenio incoloro bastante estrecho (30-50 μ), hipotecio marrón ocráceo más o menos oscuro; excípulo poco desarrollado, con banda exterior estrecha casi negra e interior gris claro, que se continua por debajo del hipotecio hasta conectar con el hipotalo, tal como sucede en algunos *Rhizocarpon*. Estas características no concuerdan con ninguno de los tipos de excípulos descritos por Oberhollenzer & Wirth (1984). En la zona inferior del excípulo se observan hacia el exterior unas prolongaciones acintadas de células necrosadas que recuerdan las talósporas de las *Umbilicaria* y de las que no hemos encontrado referencias en la literatura. Ascos ventricosos con la capa interna I+ del tolus tan desarrollada o más que la externa. Paráfisis fuertemente ensanchadas y gelatinizadas en el ápice, lo que las hace bastante coherentes. Esporas 8-9-11 x 7-8 μ .

Observaciones: Tan sólo Vainio (1934: 329) hace mención a que el epitecio puede tener coloración rojiza ("subpurpureo fuscescens"), lo cual es un carácter excepcional dentro del género. Al igual que la coloración oscura del hipotecio, incoloro para Vainio y no descrito por

James, Poelt & Wirth en Poelt & Vezda (o. c.).

Ecología y distribución: Nuestros ejemplares han sido recolectados en el piso croromediterráneo gredense, en una pared N bastante expuesta, en compañía de Sporastatia polyspora y Orphniospora meriopsis, entre otras. Conocida de Europa Central y meridional hasta el piso subalpino. Ozenda & Clauzade (1970) la consideran bastante frecuente en Francia.

Citas: Cádiz (Sierra del Aljibe), Rowe (1985 inéd.).

Gen. *Haematomma* Massal.

Haematomma ventosum (L.) Massal, Ricerch. Auton. Lich. (1952), p. 33

Bas. Lichen ventosus L., Spec. Plant. (1753), p. 1141

Ozenda & Clauzade 1970: 603, fig. 500 foto talo; Poelt & Vezda 1977:

Ecología y distribución: Chionóforo, bastante a moderadamente anemófilo, xerófilo, anitrófilo, mesofotófilo, bastante mesoombrófilo. Sobre superficies muy inclinadas o verticales, siempre por encima de la altura máxima de la nieve en invierno. Oromediterráneo superior y croromediterráneo. Frecuente en todo el sistema Central. Lit.: Wirth (1980), altimontano a alpino, ártico-boreal-medioeuropeo-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Creveld (1981) y Wirth (o. c.), caract. de Umbilicarietalia cylindricae. Klement (1955), cact. de Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976).

Género *Hymenelia* Krempelhuber, Flora 35: 25 (1852)

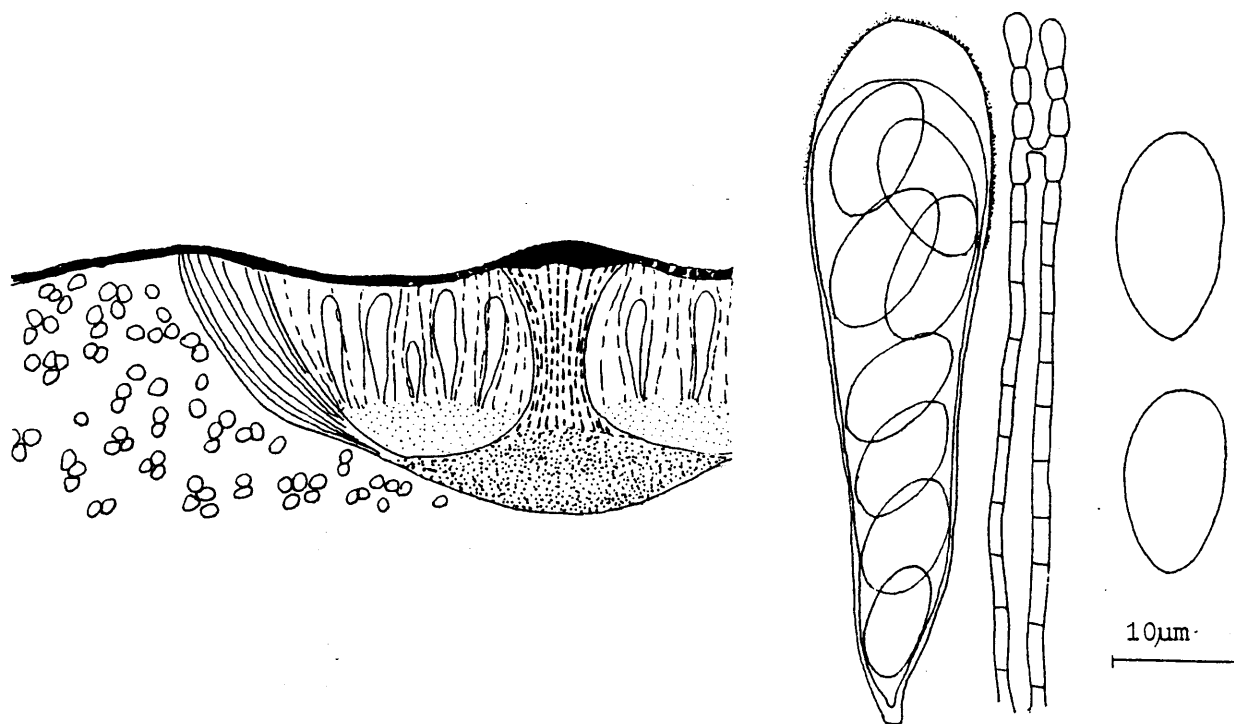
Poelt & Vezda 1981: 162-165, 364, Hafellner 1984, 348-352, fig. 93, ascos, paráfisis y esporas de Hymenelia prevostii; Ozenda & Clauzade 1985: 382-383.

Para Hafellner (o. c.), constituye el género tipo de la familia Hymeneliaceae Koerber 1855. Este autor plantea sus dudas sobre si Aspicilia e Hymenelia pertenecen a la misma familia, en cuyo caso regiría el nombre de Hymeneliaceae para ambas (Aspiciliaceae Poelt 1974).

Las principales características del género son las siguientes: Ascos cilíndricos, tolos I- y en su mayor parte también la pared del asco. Paráfisis no moniliformes y apenas ramificadas. Apotecios hundidos en el talo (aspicilioides). Esporas globosas o anchamente elipsoidales, a veces algo fusiformes, 8 por asco.

Hymenelia ochracea ad. int. Poelt & Vezda 1981: 165

Talo más o menos grueso, siempre ocráceo, pero variable en el tono, dependiendo de la exposición y del grado de humedad de la localidad, fisurado-areolado. Apotecios hundidos en el talo con disco concolor o lívido frecuentemente con mamelón central (ϕ : -1 mm). Excípulo grueso (-75 μ). Epitecio marrón oscuro 10-15 μ , himenio incoloro 70-90 μ , subhimenio granuloso 15-25 μ . Paráfisis finas (2,5 μ) en toda su longitud, sólo algo ensanchadas en el ápice. Esporas anchamente elipsoidales, algunas un poco fusiformes (12-16x6,5-9 μ). (Figura 21). Reacciones: Talo K-, Cl-, KCl, P-, I-. Excípulo, subhimenio y mamelón I+ azul claro. Himenio I-.



Sus caracteres anatómicos y morfológicos son parecidos a los de *Hymenelia lacustris* (With.) Poelt & Vezda, pero posee una muy distinta ecología.

Añadamos que, según señalan Poelt & Vezda (1981), este taxon aún no está suficientemente aclarado. Clauzade & Roux (1985) no lo recogen en sus líquenes de Europa occidental.

Ecología y distribución: En paredes y extraplomos umbrosos de rocas férricas humedecidas. En nuestro territorio conocido tan sólo del Circo de Gredos (piso crioromediterráneo).

Caraterización fitosociológica: Característica de Hymelenietum ochraceae (Acarosporion sinopicae).

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. *Hypogymnia* (Nyl.) Nyl.

Poelt & Vezda 1977: 125-129; Krog 1974: 135-140; Thomson 1984: 235-243

Sect. *solidae* (Bitt.) Krog

Hypogymnia atrofusca (Schaer.) Ras., Ann. Bot. Soc. zool-bot. Fenn.

Vanamo 18 (1): 13 (1943)

Bas. *Parmelia ceratophylla* var. *atrofusca* Schaer., Enum crit. Lich. Eur. (1850), p. 42

Sin. *Hypogymnia intestiniformis* var. *atrofusca* (Schaer.) Poelt

Krog 1974 fig. 2 foto talo

Talo adnado, orbicular, con lóbulos anchos (1-2 mm), más bien cortos, apenas imbricados, con muy pocas ramificaciones laterales. (Figura 22). Cara superior gris o gris marrón oscura, con microscopio electrónico de barrido (MAB), puede apreciarse la presencia de pseudocifelas de tipo reticular (figura 23) (Manrique, Sancho & Crespo, 1986, Münster, inéd.). Reacciones: Cortes K⁺ amlo. Médula K⁻, Cl⁻, KCl⁺ rojo, P⁺ naranja.

Según Manrique, Balaguer & Valladares, (1985), pueden distinguirse dos quimiotipos en esta especie (TLC): Quimiotipo I, atranorina, cloratranorina, ac. fisódico y ac. protocetrárico. Quimiotipo II, atranorina, claratranorina, 2'-0-metilfisódico y ac. fisódico.

Según Manrique, Sancho & Crespo (1986, Münster, inéd.), en el análisis von HPLC, sobre el análisis de 209 muestras, se mantiene la composición de estos quimiotipos.

Ecología y distribución: Muy fotófila (heliófila), anemófila, chionófoba, mesonitrófila a muy nitrófila (ornitocoprófila), ombrófila. Sobre paredes verticales, superficies poco inclinadas o planas expuestas a la lluvia y al viento (cubierta nival muy fugaz), espolones y posaderos de pájaros. Optimo crioromediterráneo, aunque puede encontrarse también en el oromediterráneo superior. Muy abundante en todo el Sistema Central. Lit.: Poelt (1969), a gran altitud en montañas alpinas, ártico-alpina. Crevelde (1981), presencia cuestionable en Noruega. Parece tratarse de un típico taxon oromediterráneo s. l.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Ramalinion capitatae. Diferencial de Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae y Ramalinetum capitatae.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Barreno & Rico (1982).

Hypogymnia intestiniformis (Vill.) Ras., Ann. Not. Soc. zool-bot. Fen.. Vananao 18 (1): 13 (1943)

Bas. Lichen intestiniformis Vill., Hist. Pl. Daphiné 3: 947 (1789)

Sin. Hypogymnia encausta (Sm.) Wats, Parmelia encausta (Sm.) Ach.

Krog 1974 fig. 3 foto talo.

Talo desigualmente adherido al sustrato. Lóbulos estrechos (0,3-0,5 mm), largos levantados y más o menos densamente ramificados, en el centro estrechamente imbricados. (Figura 22). Cara superior gris claro o blanquecino, más oscura cuanto más expuesta a la luz. Con MAB pueden apreciarse numerosas pseudocifelas poriformes (figura 23) (Manrique, Sancho & Crespo, 1986, Münster, inéd.). Reacciones: Cortex K+ amarillo, médula K-, Cl-, KCl, P+ naranja.

Composición química: Según Manrique, Balaguer & Valladares (1985) (64 muestras an.) y Manrique, Sancho & Crespo (o. c.) (270 muestras anal.), esta especie contiene ac. protocetrárico, ac. fumarprotocetrárico, ac. fisódico, atranorina y cloratanorina.

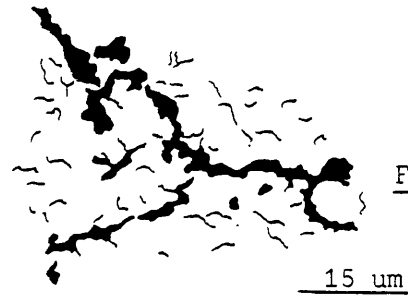
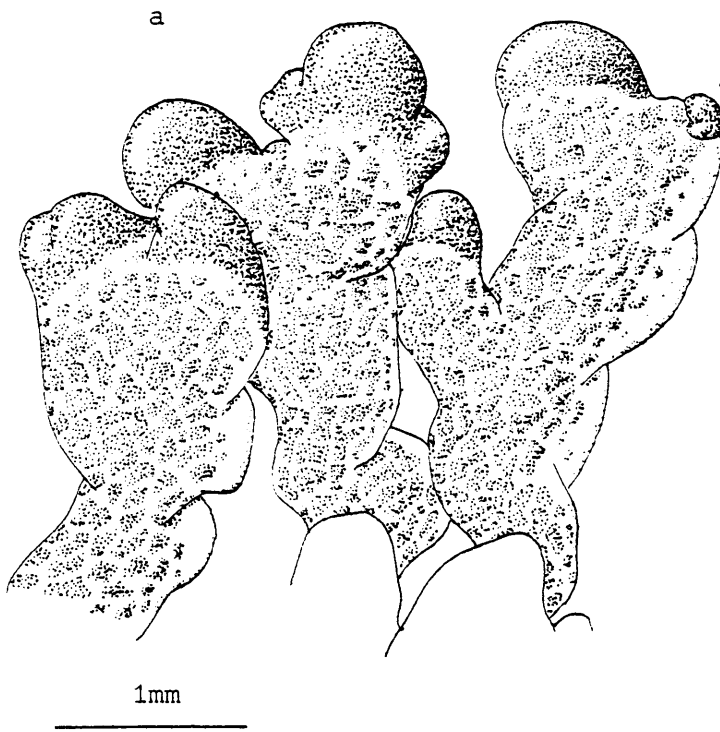


Figura 23

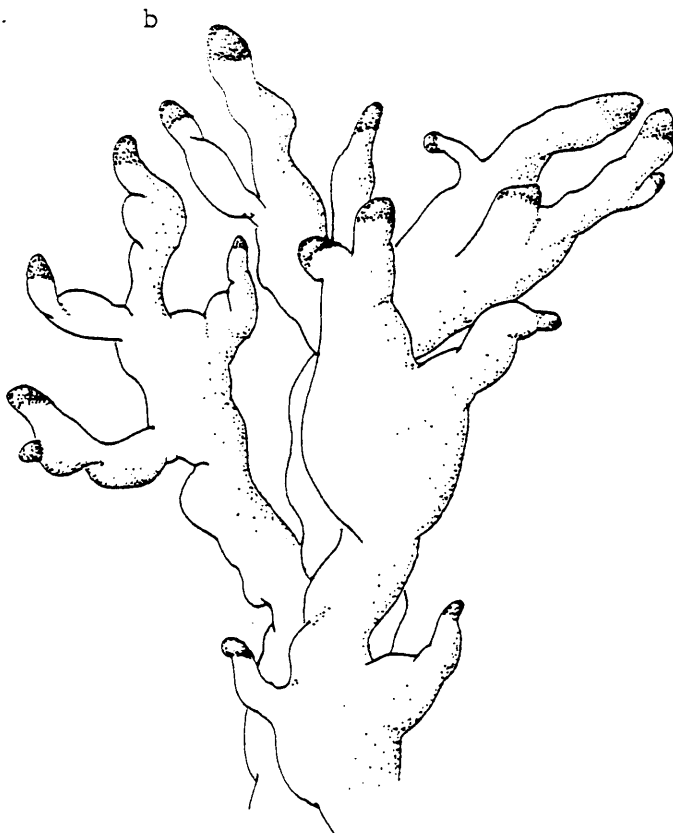


Figura 23

Figura 22

Figura 22, Aspecto macroscópico del talo en *Hypogymnia atrofusca* (a) e *Hypogymnia intestiniformis* (b).

Figura 23, Aspecto de las pseudocífelas en el microscopio electrónico de barrido.

Ecología y distribución: Mesofotófila a esciófila, anemófoba, mesochionófila, mesonitrófila, excepcionalmente ornitocoprófila, bastante ombrófoba. Generalmente en repisas bajo techo o semicuevas protegidas del viento y la lluvia expuestas al N, con cubierta nival más o menos fugaz en invierno. Más raramente en zonas abiertas, sobre rocas y espolones susceptibles de ser cubiertos durante algún tiempo por la nieve. Optimo crioromediterráneo, también en el oromediterráneo superior. Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Creveld (1981), eurioica común. Wirth (1980), altimontana-alpina, sobre rocas bajas con cubierta nival más o menos prolongada, ártico-alpina, rara. Esta especie podría ser la vicariante septentrional de H. atrofusca, ocupando en nuestras montañas las situaciones más frías y de menor contraste térmico.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Sporastatio-Hypogymnietum intestiniformis. Creveld (o. c.), en Parmelio cetrarienea. Wirth (o. c.) en Umbilicarion cylindricae. Klement (1955), caract. de Umbilicarion cylindricae.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Sect. *tubulosae* (Bitt.) Krog

Hypogymnia austerodes Nyl., Flora 64: 537 (18818)

Thomson 1984, 237 fig. talo

Talo arrosetado, con cara superior marrón o marrón grisáceo, algo brillante. Lóbulos convexos, cortos y anchos (0,5-2 mm). Provista de poros de 3-5 u de 0, más o menos dispersos (MEB) (figura 23) (Manrique, Sancho & Crespo, 1986, Münster, inéd.). Reacciones: Cortes L₊ amarillo. Médula K-, Cl-, KCl+ rojo, P-.

Composición química (HPLC): Según Manrique, Sancho & Crespo (o. c.) (nueve muestras anal.), ac. oxifisódico, ac. fisódico y atranorina.

Ecología y distribución: Epífita y saxícola. Como saxícola formando parte de comunidades brioliquénicas en el piso oromediterráneo y supramediterráneo. Muy rara. Localidades conocidas: Sierra de Guadarrama: Puerto de Navacerrada (Siete Revueltas), 1.700 m., Sierra de Malagón: Cueva Valiente 1.840 m., Alto del Mirlo 1.770 m., Sierra de Gredos: Garganta del Pinar, 1.670 m., Lit.: Wirth (1980), en los Alpes Continentales. Thomson (1984), circumpolar, llegando hasta Méjico en cotas muy altas.

Caracterización fitosociológica: En Umbilicario-Parmelietum omphalodis. Creveld (1981) en Parmelio omphalodo-saxatilis.

Citas: Novedad para la flora española.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl., Lich. Envir. París (1881), p. 39

Bas. Lichen physodes L., Spec. Plant. (1753), p. 1144

Ecología y distribución: Epífita. Excepcionalmente saxícola, formando parte de comunidades brioloquénicas. En Umbilicario-Parmelietum omphalodis. Oromediterránea.

Citas: Frecuente en España.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Havaas in Bergens Mus. Aarbog, Hefte 1,

Naturv. Raekke n° 2 (1918), p. 31

Bas. Parmelia ceratophylla var. tubulosa Schaer., Lich. Helvet. Spicil. sect. 10 (1840), 459

Ecología y distribución: Como *H. physodes*.

Citas: Frecuente en España.

Hypogymnia sp.

Talo arrosetado, gris o marrón grisáceo, sorediado hacia el centro, con soralias al principio bien delimitados. Lóbulos anchos (1-3 mm) cortos y adnados. Cara superior provista de poros dispuestos de 3-4 u de 8 (MEB) (Manrique, Sancho & Crespo, 1986, Münster, inéd.).

Composición química: Según Manrique, Sancho & Crespo (o. c.) (29 muestras anal.), ac. protocetrárico, ac. oxifisódico, ac. fisódico, atranorina y cloratranorina.

Ecología y distribución: Exclusivamente saxícola. En semicuevas, paredes y extraplomos protegidos, habitualmente en Umbilicario-Parmelietum omphalodis. Supra y oromediterránea. Distribuida por todo el Sistema Central, aunque poco abundante.

Gen. *Lasallia* Mérat, Nouv. Fl. Paris ed. 2, 1: 202 (1821)

En la distinción entre el gén. Lasallia y el gen. Umbilicaria, seguimos los criterios ya expuestos en 1978: 84, basados en Poelt, Frey & Ullrich in Poelt 1969, Poelt 1977 y mantenidos más recientemente por Poelt & Vezda 1981. Efectivamente, coincidimos en apreciar suficientes caracteres diferenciales en este género (talo postulado sin rizinomorfos ni talósporas, habitualmente isidiado, esporas muy grandes [$\geq 40 \mu m$] muriformes, marrones y sólo de 1 a 2 por asco) como para separarlo del gen. Umbilicaria, aunque esta variabilidad puede ser perfectamente asimilada a la fam. Umbilicariaceae a la que ambos pertenecen.

Hensen (1969), sin embargo, basándose sobre todo en la ontogenia del apotecio, incluye las especies de Lasallia en el gen. Umbilicaria. Krog

(1973) y Lisická (1980), siguen este criterio.

Las 18 especies, conocidas hasta el momento, que componen este género, se distribuyen predominantemente en Asia (9 esp.), Africa (6 esp.) y Norteamérica (4 esp.). En Europa, hasta hace poco, sólo eran conocidas dos especies, recientemente (Dombrovskaja 19) ha sido descrita para Asia Central, pero con distribución hasta Ucrania, Lasallia rossica y en este trabajo describimos una nueva especie para la Península Ibérica y N de Africa, Lasallia hispanica, con lo que el número de especies europeas se sitúa en cuatro.

A diferencia del gen. Umbilicaria que tiene su óptimo florístico en las zonas subpolares de ambos hemisferios, el gén. Lasallia muestra una clara preferencia por los cinturones templado y subtropical. Por otra parte, la mayoría de sus especies presentan un área de distribución más restringida que las del gén. Umbilicaria.

Lasallia pustulata (L.) Mérat, Nonv. Fl. Paris ed. 2, 1: 202 (1821)

Bas. Lichen pustulatus L., Sp. Pl. 1150 (1753)

Sin. Umbilicaria pustulata (L.) Hoffm.

Fácilmente identificable por sus isidios coraloides y la apretada disposición de las pústulas, perceptible sobre todo por su cara inferior, donde las foveas constituyen una red muy tupida.

Ecología y distribución: Ombrófila, mesonitrófila, anemófoba, fotófila a moderadamente esciófila, sustratohigrófoba. Óptimo de distribución en el meso y supramediterráneo subhúmedo o húmedo. Puede llegar al piso oromediterráneo e incluso muy puntualmente al criomediterráneo, pero siempre en localidades térmicas y muy resguardadas del viento. Lit: Wirth (1980), colina a montaña, mucho más rara en el altimontano, subreal-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: Por encima de 1.700 m en comunidades con Parmelia omphalodes y P. saxatilis (Platismatio-Parmelietum omphalodis). Creveld (1981) caract. de Rinodino-Lasallietum pustulatae. Wirth (1972), caract. de Umbilicaria hirsutae. Wirth (1980), caract. de Lasallietum pustulatae.

Citas Desde Lázaro Ibiza (1898) (Moncayo, Peñalara, Siete Picos, Guadarrama, El Espinar), profusamente citada en España.

Lasallia hispanica (Frey) Sancho & Crespo comb. nova

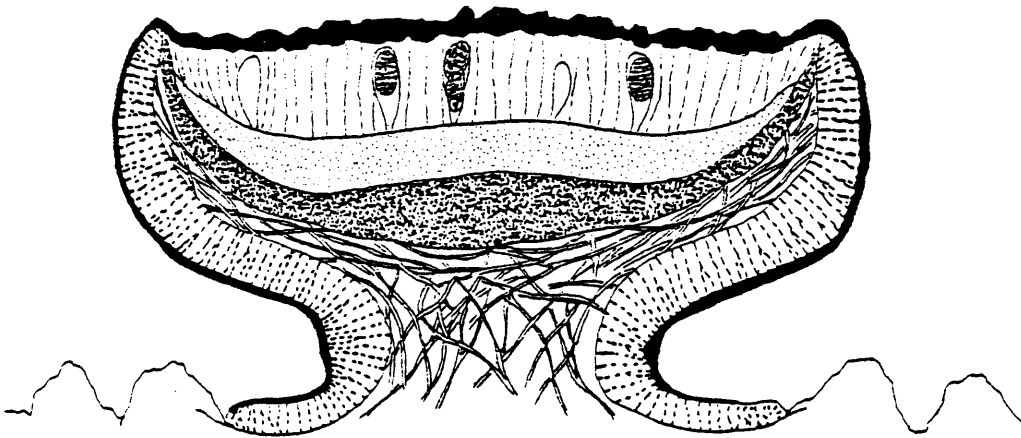
Bas. Lasallia brigantium var. hispanica Frey, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 59: 443 (1949)

Sin. L. brigantium subsp. hispanica (Frey) Crespo & Sancho

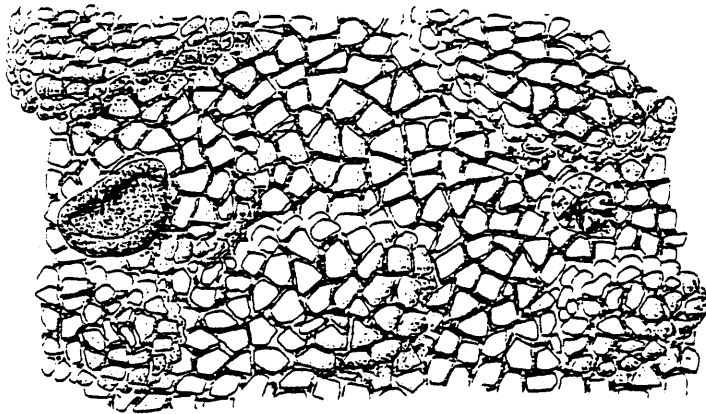
Thallus monophyllus, raro polyphyllus, suborbicularis, 2-5 (3) cm. latus, 150-250 μ (300 μ) crassus. Pustulae sparsae, basi non constrictae. Facies superior albido-cinereascens areolata, ad centrum echinata. Isidia frequentia, plerumque ad margine, complanata. Facies inferior pallida vel obscura cinereo-badius vel rubro-badius levis, areolata vel granulosa. Apothecia frequentia ad 1-2 (2,5) mm in diam. stipitata, interdum superleccideina. Hymenium 110-200 (230) μ , sporae muriformi 40-60 (65) μ . Conidia 2,5- 4x 0,5-0,8 μ .

Talo monófilo o más raramente polífilo, 2-7 cm. de diámetro, 150-250 μ (300 μ) de grueso. Pústulas dispersas, apenas constreñidas en la base. Superficie superior areolada a areolado-equinada hacia el centro, gris claro o blanquecina. Superficie inferior gris cremosa a marrón oscura, lisa o finamente areolada. Apotecios estipitados, frecuentemente superleccideinos. Himenio (110-200 μ) y subhimenio incoloros, hipotecio marrón oscuro. Esporas (40-65 x 20-25 μ) marrones y fuertemente murales, la² por asco. Figura 24.

a



b



1mm

Figura 24. Corte transversal del apotecio (a) y aspecto macroscópico del talo (b) de *Lasallia hispanica*.

Difiere de Lasallia brigantium (Zsch.) Llano, por la cara inferior no negra y sólo finamente areolada o lisa, de L. rossica Dombr. por la cara superior areolado-equinada y de ambas por el hipotecio marrón oscuro y los apotecios superlecideinos (ver tabla comparativa).

La anterior subordinación de este taxon a L. brigantium, ya fue discutida por Sancho (1982: 344-348). Actualmente, su estudio anatómico comparado así como el estudio de campo, llevado a cabo en Córcega, sobre la distribución y comportamiento de L. brigantium (Exiccata repartida por Crespo & Sancho 1982) nos llevan a proponer este nuevo rango específico. Por otra parte, una vez estudiados los especímenes de L. rossica amablemente cedidos por el profesor Poelt, nos parece que el nuevo taxon se encuentra más estrechamente relacionado con esta especie que con L. brigantium.

Sin duda, estas tres especies comparten muchos caracteres morfológicos y anatómicos, tales como el tipo de pústulas, los isidios planos, la constante presencia de apotecios, el tamaño del talo, etcétera, formando un grupo bien caracterizado cuya área de distribución se extiende de un extremo a otro del continente Euroasiático.

Lasallia hispanica es el taxon más occidental, con una distribución restringida a las montañas y mesetas silíceas de la Península Ibérica (Sancho 1982: 243, mapa de distribución), llegando hasta el Rif marroquí (Werner 1979, como L. brigantium). Se trata, por tanto, de la única especie del grupo con representación africana.

Lasallia brigantium es un endemismo corso bastante raro y muy estenoico. Aparece sólo sobre rocas graníticas cercanas a la costa e incluso afectadas por la maresía, como atestigua su cortejo florístico, en el que abundan las especies del gén. Rocella. Nosotros no la hemos observado por encima de 250 m.s.m. ni conocemos citas a mayor altitud (Frey 1942: 443-444; Llano 1950: 46; Werner et Deschatres 1974: 306). Se trata, por tanto, de un elemento mediterráneo-tirrenico térmico.

Lasallia rossica es conocida de los Cárpatos Ucranianos, Altay, montañas circundantes del lago Baikal y montañas de Verkhoyansk, en el extremo oriental del continente (Dombrovskaja 19) 180 y pliegos de G.Z.U.).

Caracterización fitosociológica: Caract. de Umbilicaria cylindrica.

	<u>Lasallia hispanica</u>	<u>Lasallia brigantium</u>	<u>L. rossica</u>
erf. superior	areolado-equinada	finamente areolada	Lisa o muy finamente areolada
erf. inferior	lisa a irregular y finamente, areolada, gris claro a marrón negruzco	fuertemente areolado-papilosa, negra	areolada-papilosa, gris claro a marrón negruzco
tecios	superlecideinos, claramente estipitados	lecideinos, sentados a cortamente estipitados	lecideninos, cortamente estipitados
ápulo	40-70 μ , plecténquima en emplalizada, hifas leptodermas	25-40 μ , paraplecténquima, hifas leptodermas	50-80 μ , paraplecténquima, hifas mesopauquidermas
otecio	Negruzco	Incoloro	Incoloro
oras	40-65 x 20-25 μ	55-80 x 30-40 μ	40-65 x 20-25 μ
ina*	30-50 μ , discontinua	30-50 μ , discontinua	15-25 μ , continua
es superior	40-50 μ , paraplecténquima	4-50 μ paraplecténquima	50-65 μ , paraplecténquima-plect. en emplalizada
a gonidial	20-40 μ \pm continua	30-45 μ \pm continua	20-30 μ , continua
a med. superior	15-25 μ , aracnoidal, cristalífera	40-45 μ , aracnoidal, cristalífera	40-60 μ aracnoidal, cristalífera
a med. inferior	50-60 μ , prosoplectenquimática	40-80 μ , plecténquima aracnoidal	60-80 μ , prosoplectenquima
ex inferior	30-50 μ , paraplectenquimático, con banda inf. muy oscura (17-20 μ)	40-60 μ prosoplectenquima de hifas anticlinales, zona inf. necrosada 20-30 μ	20-35 μ , cel. necrosadas
cl. areolas)			
o, grosor	220-350 μ	250-400 μ	230-350 μ
al (hidratado)			
logía y	Supra-oro-crioromediterráneo	Mesomediterránea	Euroasiática
ribución	Mediterráneo occidental	costera (-250 msm) Endemismo de Córcega	continental

En realidad, no se trata de auténtica pruina (cristales de oxalato cálcico), sino de inclusiones epicorticales formadas por aglomeraciones de células muertas.

Gen. *Lecanora* Ach.

Subgén. *Lecanora*

Magnusson 1952: 80-209, Eigler 1969, Poelt 1969: 338-342, Poelt & Vezda 1981: 70-88, Wirth 1980: 266-288, Clauzade & Roux 1985: 398-435.

(*Lecanora alpina* Sommerf.) Véase *Bellmerea alpina* (Sommerf.) Clauz. et Roux

(*Lecanora atra* (Huds.) Ach. Véase *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner ex Kalb

(*Lecanora badia* (Hoffm.) Ach. Véase *Protoparmelia badia* (Hoffm.) Hafellner

Lecanora bicinta Ram.

Sin. *Lecanora sordida* var. *bicinta* (Am.) Th. Fr., *L. glaucoma* var. *bincinta* Nyl. *L. glaucoma* var. *lecideina* Harm.

Esta especie ha sido considerada por varios autores (Wirth, 1980; Ozenda & Clauzade, 1970) como una variedad de *L. rupicola* (Sin. *L. sordida*), de la que se distingue por la presencia en los apotecios de un borde propio (paratecio) muy neto, que destaca claramente como un anillo negro interior al borde talino. En ocasiones, el borde talino desaparece por completo, quedando tan sólo el borde propio, adquiriendo entonces un aspecto lecideino (*Lecanora glaucoma* var. *lecideina* Harm.). El borde propio está formado por un paquete denso de hifas paralelas entre sí y terminadas en 1 ó 2 células ensanchadas (5-6 μ de \varnothing) y necrosadas. Otras diferencias con *L. rupicola* pueden ser el color grisáceo de esta especie frente al blanco casi puro de *L. bicinta* y la reacción Cl⁺ amarillo limón mucho más vivo en esta última.

Reacciones: Talo Cl⁻, Pruina del disco Cl⁺ amarillo limón.

Ecología y distribución: Heliófoba, achionófila, anitrófila, anemófoba, algo ombrófoba. Habitualmente en paredes orientadas al N en el piso oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central, aunque más abundante en las montañas occidentales (Gredos, Béjar, Tormantos). Lit.: Conocida en Escandinavia, Santesson (1984) y Centroeuropa, Harmand (1913), Wirth (1980).

Carác. fitosociológica: Frecuente en Sporastatietum polysporae y en otras asociaciones de Umbilicarietalia cylindricae.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecanora cenisia Ach.

Sin. L. atrynea (Ach.) Nyl.

Eigler (1969) considera a L. atrynea como un taxon específico, perteneciente al grupo Subfuscata, separado del grupo Cenisia por la coloración del epihimenio (marrón verdoso a azul verdoso para el gr. Cenisia y marrón rojizo para el Subfuscata.) Creveld (1981) discute el carácter de la coloración de la parte superior de las paráfisis y epitecio, considerándolo comprendido dentro de la variabilidad de L. cenisia. También Santesson (1984) es de la opinión de sinonimizar L. atrynea a L. cenisia. Sin embargo, pueden observarse dos tipos de poblaciones bien diferenciadas: Una de ellas se sitúa en superficies verticales o extraplomadas bien iluminadas y presenta apotecios con disco negro algo pruinoso. La otra vive en extraplomos esciófilos y presenta apotecios con disco marrón lívido o carneo no pruinoso. De acuerdo con la opinión de Wirth (1980: 278) pensamos que podría mantenerse la var. atrynea para la primera de estas poblaciones (apotecios con disco negro alg_o pruinoso).

Reacciones: Talo K+ amarillo vivo marrón rojizo, P+ amarillo o P-,
Cl₂. Disco de los apotecios Cl₂+, P-.

Ecología y distribución: var. cenisia, fotófila, achionófila, mesoanemófila, algo sustratohigrófila, mesoombroófoba. var. atrynea, esciófila, achionófila a mesochionófila, anemófoba, xerófila, ombrófoba. Lit.: Wirth (1980), altimontana a alpina. La var. cenisia está ampliamente repartida por todo el Sistema Central, sobre todo en el piso crioromediterráneo. De la var. atrynea conocemos una sola localidad en el Circo de Gredos (piso crioromediterráneo) en Acarosporetum chlorophanae.

Caráct. fitosociológica. (var. cenisia), en asociaciones de Umbilicarietalia y Leprarietalia chlorinae. Creveld (1981), en Rhizocarpetea. Wirth (1980) en Rhizocarpion alpicolae y Lepratietalia chlorinae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1982), Granada (Sierra Nevada), Egea , Llimona & Casares (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecanora diamarta (Ach.) Vain. Véase Bellmerea diamarta.

af. Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf., Suppl. Flor. Lapon. (1826) p. 96

Bas. Lichen dispersus Pers. in Neue Annal. der Botan. I. Stück (1794) p. 27.

Sin. L. flotowiana Spreng.

Esta especie pertenece a un grupo aún mal conocido con táxones imperfectamente descritos y, por tanto, su determinación es tan sólo aproximada. Nuestros ejemplares presentan talo gris oscuro o blanquecino formado por pequeñas areolas dispersas. Apotecios sentados, planos o convexos, con disco marrón lívido o castaño claro. Capa gonidial continua debajo del hipotecio. El pliego n° 1602 presenta esporas de 14-16x 8-9 μ , el número 1603, de 9-11 x 4-6 μ m, alguna de ellas bicelulares.

El talo y los apotecios se muestran negativos, con K, Cl, KCl y P.

Ecología y distribución: Conocida de dos localidades del Macizo Central de Gredos, en ambas se dispone en extraplomos muy sombríos y húmedos, de granitos máficos piso crioromediterráneo. Lit.: Tanto Crevelde (1981) como Wirth (1972, 1980) la consideran moderadamente basófila y eurioica. Wirth (1980), ártico mediterránea.

Caráct. fitosociológica: En Buellio-Xanthorietum elegantis. Crevelde (o. c.), cca. de Rhizocarpo-Xanthorion. Wirth (1980), en Caloplacion decipientis y Aspicilion calcareae. Wirth (1972), en Dermatocarpetum miniati.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Cádiz, Rowe (1985 inéd.).

Lecanora handelii Stein. in Annal. Natur. Hofmuseum. Wien, 23: 119 (1909).

Talo verde amarillento o grisáceo, areolado, más o menos disperso, areolas convexas, con soredios blancos que aparecen al principio en el borde de la areola invadiéndola finalmente. (Figura 25). Estéril. Reacciones: Talo K^+ amarillo, Cl , KCl^- , P^- .

Ecología y distribución: Ferrícola, mesochionófila, mesohigrófila, ombrófoba, anemófoba, esciófila. En verticales y extraplomos húmedos y umbrosos, formados por rocas ricas en hierro, oxidadas en superficie. Sólo conocida del Macizo Central de Gredos, en el piso crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), boreal-medioeuropea, muy rara.

Caráct. fitosociológica: Crevelde (1981) y Wirth (1972) cca. de Lecanoretum epanorae.

Citas: Novedad para la flora española

Lecanora intricata (Ach., Lichenogr. Univers. (1810) p. 380

Bas. Parmelia intricata Ach., Method. Lich. (1803) p. 178

Sin Lecanora mutabilis Sommerf.

Muy variable. Talo desde cremoso blanquecino a verde amarillento, fino a medianamente grueso (-0,7 mm), apretadamente areolado o con areolas dispersas sobre un hipotalo negro bastante visible. Areolas algo sublobuladas, en general planas, aunque también cóncavas (formas de posaderos de pájaros) o algo convexas (formas chionófilas). Apotecios sentados o insertos entre las areolas, planos o muy convexos (subesféroidales), sobre todo en las formas chionófilas, solitarias o confluentes, al final del desarrollo inmarginados.

Observaciones: a pesar de su gran variabilidad morfológica y ecológica, todos los autores modernos mantienen la unidad taxonómica de esta especie. Sin querer tomar ninguna posición contraria a este criterio, debemos señalar, sin embargo, la divergencia morfológica entre las poblaciones chionófilas (talo cremoso-blanquecino, areolas convexas y dispersas, apotecios convexas y solitarios) frente a las de paredes y espolones (más típicas).

Ecología y distribución: Muy amplia, pero fundamentalmente eutrófila y fotófila. Sobre todo, en espolones ornitocoprófilos y comunidades chionófilas de circo, donde ocupa posiciones poco inclinadas y soleadas, con gran acumulación de nieve en invierno, en estas zonas resulta dominante junto a Rhizocarpon geographicum en el paisaje rupícola. Distribuida por todo el Sistema Central, tanto en el piso oro como crioromediterráneo, pero con un ótimo evidente en el piso crioromediterráneo Bejarano-gredense. Lit.: Wirth (1980), Arctico-mediterráneo, por encima de 800 m.

Caráct. fitosociológica: Creveld (1981), cca. de Umbilicarietalia cylindricae, acorde con wirth (o. c.).

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar); Egea & Llimona (1981). (Difiere de L. intricata en que los apotecios no se vuelven al final negros, sic.)

Lecanora intrudens. H. Magn. in Bot. Notiser (1942) p. 8.

Sin.

(sensu Wirth, 1980)

Talo parásito de líquenes crustáceos, especialmente de Rhizocarpon geographicum, Aspicilia sp. pl. y Lecidea luteoatra. Talo marrón oscuro o grisáceo, formado por areolas de 0,5-1,5 mm subareoladas a su vez en areolas muy pequeñas y apretadas de borde blanquecino e interior brillante. Apotecios abundantes, con disco plano negro brillante y fino borde talino concoloro al talo o grisáceo. Esporas anchamente elipsoidales (10-12-14 x 6-7-8 μ). Himenio aprox. 40 μ .

Reacciones: Talo K⁺ amarillo, Cl⁻. Médula I⁻.

Ecología y distribución: Aunque sus huéspedes son de ecología bastante amplia, esta especie los parasita preferentemente en superficies horizontales o poco inclinadas, bastante soleadas. Unicamente conocida del Macizo Central de Gredos, tanto en el oro como en el crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), alpino y altimontano, en localidades muy iluminadas y expuestas a la lluvia.

Caráct. fitosociológica: Sobre todo en Lasallietum hispanici. Wirth (o. c.) en Umbilicarium cylindricae y Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecanora lojkaena Szat. in Ann. Mus. Nat. Hungar. n. ser. 5: 35 (1954)

Morfología semejante a L. subradiosa, pero estéril y con soralios globulosos gris azulados, más o menos confluentes que recubren la mayor parte del talo. Reacciones: Talo y soralios K⁺ amarillo, Cl⁺ amarillo-narajana.

Ecología y distribución: Conocida de una sola localidad del piso crioromediterráneo gredense (Risco Negro 2250 m), en un extraplomo orientado al N, junto a L. subradiosa y Chrysothrix chlorina. Lit.: Wirth (1980), medioeuropea-submediterránea, por lo demás como L. subradiosa.

Citas: Novedad para la flora española.

(Lecanora nitens (Pers.) Nyl.) Véase Protoparmelia nitens (Pers.) Sancho & Crespo.

Lecanora polytropia (Hoffm.) Rabh., Deutschl. Kryptog. Flora, 2: 37 (1845)

Bas. Patellaria polytropia Hoffm., Descript. et Abumbrat. Plant. Luch. 3:, tab. 58, fig. 2 (1801)

var. polytropia

var. alpigeria (Anch.) Schaer.

Difiere de la típica por sus apotecios de gran tamaño (-3 mm de Ø), con borde sinuoso y disco marrón negruzco.

Ecología y distribución: var. polytropia, eurioica, bastante embrófila. Muy común, sobre todo como pionera. var. alpigeria menos eurioica, sólo conocida del piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo, donde se dispone sobre superficies horizontales cercanas al suelo, fundamentalmente en potencialidad de Hieracio-Festucetum indigestae.

Caráct. fitosociológica: Crevelde (1981) y Wirth (1972, 1980), cca. de Rhizocarpetea geographici.

Citas: var. polytropa. Profusamente citada en España. var. alpiger: Granada (Sierra Nevada) Egea, Llimona & Casares (1982); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Lecanora rhizinata Poelt, Barreno & Rico, Lazaroa 5: 255 (1982)

Esta especie descrita del pico del Lobo (Sierra de Ayllón), donde es relativamente abundante, resulta muy escasa en el resto del Sistema Central, tal vez debido a la calidad de la roca constituida generalmente por granitos y gneises poco esfoliables, a diferencia de los esquistos de su localidad típica (Polet, Barreno & Rico, o. c.o).

Conocida de dos localidades del piso crioromediterráneo, una de ellas de la Sierra de Guadarrama (El Nevero) y la otra de Gredos (Portilla del Rey). Siempre fisurícola, mesochionófoba. En Gredos acompañada de Lecanora concolor, que también puede colonizar fisuras, adquiriendo entonces sus talos un aspecto escuamuloso-verrucoso parecido al de L. rhizinata.

Desde su descripción no se conocían nuevas citas.

Lecanora af. *rubida* Wirth

Talo marrón grisáceo o cremoso, fino, con areolas sublobuladas.

Apotecios pequeños (-0,8 mm de Ø), con disco marrón claro. Esporas elipsoidales (10-13 x 5-7 µ). Reacciones K+ rojo, Cl-, P- (talo y disco de los apotecios).

Observaciones: Según la descripción original, los apotecios son de color marrón rojizo. Es llamativa la presencia, en nuestros ejemplares, de una notable acumulación de cristales en el epihimenio, carácter no comentado por Wirth (1972, 1980).

Ecología y distribución: Conocida de una sola localidad, sobre una superficie extraplomada en el Circo de Gredos (piso crioromediterráneo), en compañía de Acarospora chlorophana y Lecanora cenisia, entre otras. Lit.: Wirth (1972), sobre rocas ricas en sustancias nutritivas, frecuentemente acompañada por Lecanora soralifera.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecanora rupicola (L.) Zahlbr., Cat. Lich. Univ. 5: 525 (1928)

Bas. Lichen rupicola L., Mantissa I: 132 (1767)

Sin. L. sordida (Pers.) Th. Fr., L. glaucoma (Hofm.) Ach.

var. rupicola

Talo gris, gris blanquecino o gris azulado, regularmente hendido-areolado hacia el centro, verrucoso en la periferia, sobre todo cuando entra en contacto con otros talos. Apotecios insertos entre las areolas, apenas sobresaliendo de su nivel, disco plano o sólo algo convexo, lívido a violáceo-negruczo (en muchas ocasiones aparece negro brillante debido al parásito himeninal Arthonia glaucomaria.) Borde talino fino, a veces envanescente. Hipotalo negruzco, sólo visible en la periferia del talo.

Reacciones: Talo K+ amarillo vivo, Cl- o sólo ligeramente amarillo-marrón. Disco de los apotecios Cl+ naranja. Observ.: Es importante al probar la reacción del Cl en el talo, no incluir promordios de apotecios y evitar que el reactivo actúe por capilaridad sobre apotecios cercanos, en cuyo caso la reacción quedaría enmascarada adquiriendo toda la zona afectada un color amarillo naranja.

var. *leucogaea* (Ach.) R. Sant.

Bas. *Lecanora sulphurea* var. *leucogaea* Ach.

Sin. *Lecanora rupicola* var. *glaucescens* (Sw.) Zahlbr., *L. swartzii* (Ach.) Ach.

Talo areolado verrucoso o algo escumuloso, disperso, blanco o algo grisáceo, sobre un hipotalo fino y blanco bastante visible. Apotecios al Principio planos, sentados y con borde talino notorio, al final de su desarrollo se vuelven muy convexos o subesferoidales y prácticamente inmarginados. Disco muy pruinoso.

Reacciones: Talo K+ amarillo, Cl-. Disco de los apotecios Cl+ naranja.

Ecología y distribución: var. *rupicola*: Fotófila (heliófila), ombrófila, mesochionófila, mesonitrófila, sustratohigrófila, sobre superficies horizontales o poco inclinadas en posiciones en donde la cubierta nival no sea muy prolongada. Muy frecuente en todo el Sistema Central, tanto en el piso crioro como oromediterráneo, aunque parece tener su óptimo en este último. var. *leucogaea*: Esciófila (heliófila) mesoombrófila, chinófila bastante anemófila, anitrófila, mesosustrato-higrófila. En verticales o extraplomos poco soleados y no muy expuestos al viento. Conocida en todo el Sistema Central, pero especialmente frecuente en el piso criomediterráneo bejarano-gredense.

Lit.: Wirth (1980) L. sordida incl. L. bicinta), debido al diferente criterio taxonómico, sus datos no nos parecen comparables. Creveld (1981) (en L. swartzii, para nosotros sin. de L. rupicola var. leucogaea), muy esciófila y bastante cheimofotófila, ananemófila. Santesson (1984) (var. leucogaea), en rocas verticales y extraplomadas.

Caráct. fitosociológica: var. rupicola, cca. Lecanoro-Lasallietum hispanicae. Var. leucogaea, de acuerdo con Creveld (o. c.), en Lecanoro-Acarosporetum chlophanae y asociaciones de la Cl. Leprarietea.

Citas (L. rupicola s. l.): Alto Aragón, Llimona (1976); Almería (Sierra de los Filabres y sierra Alhamilla), Egea & Llimona (1982); Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Llimona & Casares (1982); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (en paredes inclinadas en las umbrías). Barcelona (Montseny), Hladun (1982) (eurioica). Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Lecanora silva-nigrae Wirth, Nova Hedwigia 17: (1969)

Talo areolado, pequeño (-1,5 de Ø), areolas planas marrón brillante. Apotecios sentados, con grueso borde talino blanquecino y disco marrón oscuro. Esporas 13-15 (16) x 5-6 µ. Reacciones: talo K⁺ amarillo, Cl⁻, Cortes P⁺ amarillo. Borde talino de los apotecios P⁺ amarillo, Cl⁻, cortex P⁺ amarillo. Borde talino de los apotecios P⁺ naranja-rojo^o.

Observ.: La reacción de la P en el borde talino es discriminante frente a las demás Lecanora.

Ecología y distribución: Recolectada en una sola localidad del piso crioromediterráneo gredense (Cuchillar de Cerraillos, 2350 m), sobre rocas oxidadas en superficie, cercanas al suelo e iluminadas, en compañía de Bellmerea diamarta. Lit.: Wirth (1972, 1980), desde el piso montano al alpino, fotófila, mediodioeuropea-submediterránea.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Poelt, Barreno & Rico (1982).

Lecanora soralifera (Suza) Ras. In Ann. Acad. Sci. Fenn., ser. A, 34, n° 4 (1931) p. 84

non L. soralifera Magn.

Bas. Lecanora intricata var. soralifera Suza

Sin. L. polytropa f. efflorescens Cromb., Lecanora efflorescens (Cromb) Lett.

Talo areolado más o menos disperso, verde amarillento claro, con soredios reunidos en soralios blanquecinos redondeados y regulares al principio que ocupan la zona central de las areolas, que suelen ser planas o poco convexas. (Figura 25). Reacciones: Talo K⁺ amarillo → marrón rojizo, P⁺ amarillo.

Observ.: Tanto la posición de los soralios como la reacción positiva con P, permiten diferenciarla de L. handelii, por lo demás, muy parecida y con la cual comparte localidades en muchas ocasiones.

Ecología y distribución: Semejante a L. handelii, pero algo más amplia, pudiendo colonizar además de las rocas férricas, granitos máficos o rocas metamórficas ricas en minerales máficos. Sólo conocida del piso crioromediterráneo gredense (Macizo Central). Lit.: Wirth (1980), montano y altimontano, boreal-mediodioeuropea.

Caráct. fitosociológica: Creveld (1981), en Rachomitro-Hypogymnion y Rhizocarpo-Acarosporetum sinopicae. Wirth (1972), cca. de Acarosporetum sinopicae, Wirth (1981), además en Lecideetum lithohillae y Rhizocarpetum alpicolae.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecanora subaurea Zahlbr., Cat. Lich. Univ. 5: 547 (1928)

Sin. L. hercynica Poelt & Ullrich, L. aurea Eitn. non (Schaer.) Schaer.

Como L. handelii, pero con soralios amarillos o amarillo sucio (figura 25) y talo P+ rojo (lo cual permite separarla también de L. soralifera).

Ecología y distribución: Similar a L. handelii. Localizado únicamente sobre rocas ricas en Fe en el piso crioromediterráneo gredense (Macizo Central). Lit.: Wirth (1980), medioeuropeo-subatlántico, montano.

Caráct. fitosociológica: Wirth (1972, 1980), cca. de Acarosporetum sinopicae.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecanora subplanata Nyl. in Flora 64: 350 (1881)

Sin.: L. rimulosa Flag.

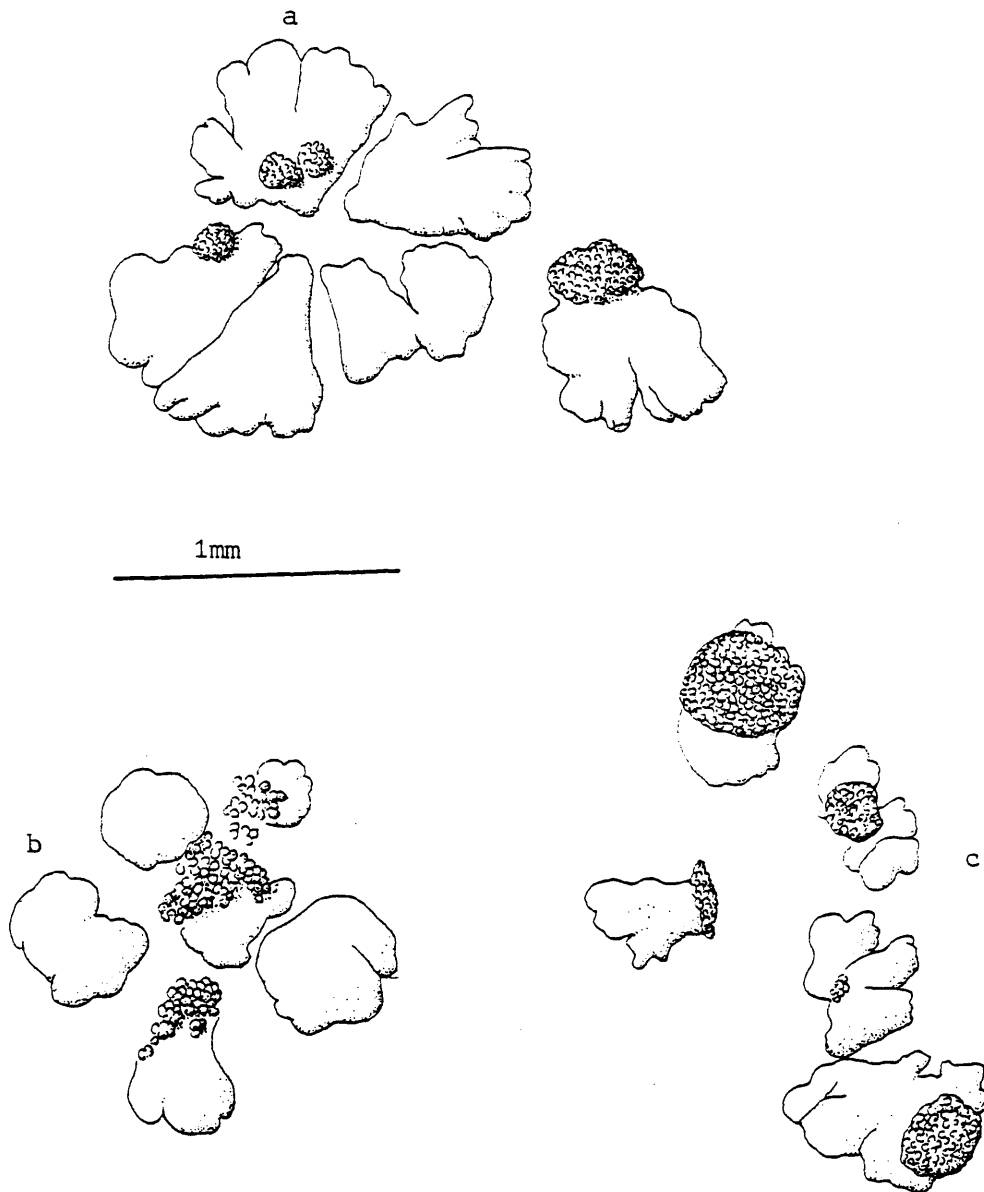


Figura 25.- Aspecto macroscópico del talo de *Lecanora subaurea* (a), *L. soralífera* (b) y *L. handelii* (c).

Presenta reacciones idénticas a L. subradiosa (Talo Cl+ amarillo-naranja, disco (pruina) de los apotecios Cl+ amarillo o amarillo-naranja), pero el talo es areolado, con areolas planas o sólo algo convexas y los apotecios están insertos entre las areolas y sólo al final de su desarrollo aparecen algo convexas y levantados (talo y apotecios similares a L. rupicola). En nuestros ejemplares, el talo es predominantemente blanco o blanco cremoso y rara vez gris, que es el color atribuido por Poelt & Vezda (1981: 175). Ozenda & Clauzade (1970: 564) consideran esta especie sinónima de L. subradiosa, basándose en la aparente semejanza química. Clauzade & Roux (1885: 405), sin embargo, la asimilan a L. rupicola, con rango varietal.

Ecología y distribución: Bastante ombrófoba, moderadamente fotófila a esciófila, anitrófila, moderadamente anemófila, chionófoba. Sobre verticales o superverticales poco o nada soleados, en paredes de circo o laderas, menos frecuente en situaciones muy expuestas (crestas, cumbres, etcétera). Oro y crioromediterránea, distribuida por todo el Sistema Central, pero más abundante en los macizos occidentales. Lit.: Wirth (1980), sub- a altimontana, medioeuropea a submediterránea. Poelt & Vezda (1981), sobre todo en el centro y sur de Europa, esporádicamente en Noruega Central, Santesson (1984) (Fenoscandia), en situaciones expuestas al sol.

Caráct. fitosociológica: Wirth (o. c.), en Lecanoretum sordidae, Pertusarietum leucororo-flavicantis y Lecanoretum orostheae.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecanora subradiosa Nyl. in flora 55: 549 (1872)

Talo bulado, verrucoso hasta casi umbilicado, de color gris azulado a gris arenoso. Apotecios pedunculados, con disco bruscamente constreñido en su parte inferior, muchas veces cubriendo casi todo el talo y deformados por compresión (aspecto de Rhizoplaca), -2,5 mm de Ø, disco, en general muy pruinoso, liso, cóncavo, nunca convexo. Por el largo pedúnculo de sus apotecios, algunos de nuestros ejemplares podrían corresponder a la var. caulencens Steiner, descrita para Centroeuropa (Poelt & Vezda 1981: 174, Clauzade & Roux 1985: 405).

Reacciones: Talo Cl⁺ amarillo naranja, K⁺ amarillo. Disco de los apotecios Cl⁺ naranja.

Observaciones: Con este tipo de reacciones, sólo existe entre nuestro material L. subplanata, que, sin embargo, presenta un talo areolado con apotecios insertos entre las areolas (no pedunculados) y L. lojkaena, muy afín (ver descripción), pero en general estéril y sorediada.

Nuestros ejemplares difieren de las descripciones consultadas sobre L. subradiosa, en el gran diámetro de sus apotecios (-2,5 mm). Clauzade & Roux, 1985: 405, -1 mm).

Ecología y distribución: Anombrófila, mesofotófila a muy esciófila heliófila. En extraplomos, cuevas o verticales situados debajo de techos. Localizada en el piso oro y crioromediterráneo de las Sierras de Gredos y Béjar, donde es localmente abundante. Lit.: Wirth (1980), montana, submontana y en ocasiones en pisos aún más altos, en montañas fuertemente oceánicas, medioeuropea y submediterránea.

Caráct. fitosociológica: Wirth (o. c.), característica de Lecanoretum orostheae. En nuestro territorio, habitualmente presente en las comunidades con *Acarospora chlorophana*.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach.

Bas.

Sin. Lecidea sulphurea (Hoffm.) Wahlamb., Biatora sulphurea (Hoffm.)

B. Nilson

Muy rara. Sobre posaderos de pájaros en el piso oromediterráneo.

Lit.: Wirth (1980), montano, subboreal-medioeuropeo-mediterráneo.

Citas: Cordilleras béticas, Werner (1979), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar) Egea & Llimona (1981).

Clave para las *Lecanora* catalogadas de talo blanquecino-grisáceo:

- 1a. Apotecios con disco negro, apenas pruinoso, sentados o algo estipitados 2
- 2. Apotecios jóvenes con disco negro mate algo pruinoso, himenio y subhimenio incoloro Lecanora cenisia var. atrynea
- 2b. Apotecios jóvenes con disco negro brillante nada pruinoso, himenio y subhimenio rojo vinoso Tephromela atra
- 1b. Apotecios con disco carneo-lívido o azulado, nunca negros, siempre pruinosos 3
- 3a. Apotecios pedunculados, talo verrucoso a escumuloso 4
- 4a. Talo con soledios gris azulados Lecanora lojkaena

- 4b. Talo sin soledios Lecanora subradiosa
- 3b. Talo areolado 5
- 5a. Talo Cl+ naranja Lecanora subplanata
- 5b. Talo Cl- 6
- 6a. Disco de los apotecios Cl-, borde talino muy grueso y persistente
..... Lecanora cenisia
- 6b. Disco de los apotecios Cl+ amarillo-naranja, borde talino fino y en
ocasiones evanescente 7
- 7a. Apotecios con borde propio (excípulo) muy desarrollado, apareciendo
como un anillo negro interior al borde talino Lecanora bicinta
- 7b. Apotecios con borde propio apenas visible 8
- 8a. Apotecios y areolas planas. Talo continuo, regular y apretadamente
areolado Lecanora rupicola var. rupicola
- 8b. Apotecios convexos hasta subesferoidales, talo más o menos disperso,
con areolas de muy diversos tamaños, al final siempre convexos
..... Lecanora rupicola var. leucogaea

Gen *Lecanora* Ach. subgen. *Placodium* (Pers.) Jatta
Poelt 1958: 411-573 (589)

Lecanora achariana A. L. Sm., Monograph. Brit. Lich. 1: 261 (1918)
Sin. *L. cartilaginea* (Westr.) Ach.

Talo claramente efigurado y fácilmente separable del sustrato, cara superior verde amarillento claro, mate, cara inferior blanquecina a marrón más o menos oscuro hacia el centro del talo. Lóbulos largos y estrechos (1-2 mm de ancho), en sus extremos separados del sustrato. Apotecios sentados o un poco pedicelados, de contorno muy irregular al final de su desarrollo (-3 mm de Ø). Disco liso, marrón claro. Cortex muy fino. Himenio, 60-70 µ de alto. Esporas elipsoidales de 9-15 x 4-7 µ.

Ecología y distribución: En repisas y superficies más o menos inclinadas protegidas y cercanas al suelo, normalmente afectadas por salpicaduras o escorrentías fugaces. Mesótrofa. Algo frecuente en el piso oromediterráneo bejarano-gredense, desconocida para el crioromediterráneo. Lit.: Poelt (1958), subatlántico, montañas atlánticas de Europa (Escandinavia, Vosgos, N de Portugal). Wirth (1980), boreo-atlántica.

Poelt (1958), secc. Placodium.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecanora bolcana (Poll.) Poelt in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen, Heft 19-20 (1958) p. 505

Bas. Lecidea bolcana Poll. in Giorn. di Fisica, Chimica, Stor. Nat. Pavia, 9: 178 (1816)

Sin. Lecanora muralis var. diffRACTA Rabh. p. p., L. muralis subsp. bolcana (Poll.) Clauzade & Roux.

Talo marrón amarillento o verde oscuro, de hasta 15 cm. de Ø, apenas efigurado, areolado, grueso (-0,8 mm). Areolas en muchas ocasiones soblobuladas y ribeteadas de negro, planas o algo convexas, a veces algo imbricadas, frecuentemente forman grupos apretados, separados entre sí por fisuras más anchas, en este caso, las areolas de la periferia aparecen mucho más claramente lobuladas que las del centro. Hipotalo negro, visible entre las areolas. El talo no cambia de color en contacto con el agua. Capa gonidial más o menos continua. Apotecios (-1,5 mm de Ø) con borde irregular, disco marrón, plano, apenas sobresaliendo del nivel de las areolas. Himenio 60-70 µ de alto. Esporas anchamente elipsoidales (9-14 x 5-6,5-8 µ).

Poelt (1958), secc. Placodium.

Ecología y distribución: Bastante frecuente en el piso oromediterráneo (especialmente en la Sierra de Guadarrama y la Paramera), sobre superficies horizontales o poco inclinadas expuestas al sol y a la lluvia. Mesótrofa. No conocida en el piso crioromediterráneo. Li.: Poelt (1958), distribuida en las montañas mediterráneas y sur de los Alpes.

Citas: Cordilleras Béticas, Werner (1979), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982) (como L. diffracta).

Lecanora concolor Ras. in Mémoir. Acad. Roy. Scienc. I'nst. France 6: 133 (1823)

Sin. Placodium orbicularis (Schaer.) Vain. p. p.

Talo amarillo orbicular de hasta 7 cm. de Ø, amarillo paja o verde amarillento claro, estrechamente aplicado al sustrato, claramente lobulado en la periferia, areolado soblobulado hacia el centro, en general bastante fino, sólo cuando entra en contacto con otros líquenes o cuando coloniza fisuras se vuelve más grueso y verruciforme. En los ejemplares viejos, el talo se disgrega hacia el centro. Apotecios al nivel de las areolas o algo levantados (-2 mm de Ø), redondeados, disco plano, a veces convexo al final de su desarrollo, con color al borde talino al talo. Cortes de 30-35 µ. Capa gonidial formada por gruesos paquetes de células algales separados por cordones de hifas perpendiculares al córtex. Esporas elipsoidales (7-13, 5 x 6-8 µ). Conidios curvados (10-25-30 x 1 µ).

El talo no cambia de coloración en contacto con el agua.

Poelt (1958) incluye esta especie, dentro del subgen. Placodium, en la secc. Petrasterion, subsecc. Concolores.

Ecología y distribución: Bastante chionófila a mesochionófoba, muy anemófoba, anitrófila, bastante fotófila, indiferente a la exposición, mesoombrófoba, pionera. Muy abundante en el piso crioromediterráneo bejarano-gredense, donde coloniza con preferencia superficies de rotura reciente en pedreras semifijas de circo y valle. También muy frecuente en al Macizo Central de Gredos sobre granitos máficos de grano muy fino, en los que llega a ocupar posiciones horizontales. Siempre en comunidades de baja concurrencia. También, aunque más rara, en el piso oromediterráneo (sector bejarano-gredense). En el sector Guadarrámico es mucho menos abundante y sólo la conocemos del piso crioromediterráneo. Ausente en la Sierra de Ayllón. Lit.: Poelt (1958), alpino, en superficies verticales, rara y con distribución relíctica (centro, sur y oeste de los Alpes, Pirineos y Sierra Nevada). J. Asta (1980), subalpino y alpino, sobre todo en exposiciones S, en compañía de Lecanora orbicularis (Schaer.) Vain. Frey (1968, 1969) con L. orbicularis, pero mucho más rara que esta especie.

A la vista de estos datos, creemos que L. concolor posee una distribución de carácter oromediterráneo s. l. occidental. Su óptimo ecológico podría encontrarse en los macizos occidentales del Sistema Central. L. orbicularis sería la vicariante occidental de este taxon.

Caráct. fitosociológica: En comunidades de Rhizocarpetalia geographici. J. Asta (o. c.), en Rhizocarpetum alpicolae. Klement (1955), caráct. de Psoretum conglomeratae. Frey (1958, 1969), caráct. de Placodietum orbicularis. Cca. de Rhizocarpetum alpicolae lecanoretosum concolor.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea, Llimona & Casares (1982).

Lecanora laatokkaensis (Ras) Poelt in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen, Heft 19-20 (1958) p. 507

Bas. *Parmularia laatokkaensis* Ras. Ann. soc. Bot. Vanamo 12 (1): 63 (1939)

Sin. *Lecanora muralis* var. *lovcenensis* Servit., *L. muralis* var. *areolata* auct. *L. degener* Poelt in Sched.

Talo de pequeño tamaño (-3 cm. de Ø), en ocasiones no claramente delimitado, subefigurado, areolado, con hipotalo negro muy visible que bordea las areolas. Areolas planas o cóncavas con superficie más o menos brillante. Apotecios insertos en las areolas en grupos de 1 a 3 (aspecto aspicilioides), disco plano o cóncavo, marrón más o menos oscuro, pero nunca negro. Himenio 70-80 µ de alto. Esporas anchamente elipsoidales (8-13 x 5-7 µ). el talo no cambia de color en contacto con el agua.

Poelt (1958) secc. Placodium

Ecología y distribución: En superficies poco inclinadas u horizontales, expuestas al sol y a la lluvia, cercanas al suelo. Mesótrofa. Poco abundante, oro y crioromediterránea. Lit. Poelt (1958), Rusia (Ladoga), Finlandia, Rumanía, Grecia, oeste de Creta, Taurus, Italia, Francia (Alpes y sur del Tirol), según este autor, los ejemplares mediterráneos son de menor tamaño que los septentrionales y en ocasiones viven como parásitos de otros líquenes.

Caráct. fitosociológica: en comunidades de *Rhizocarpetalia alp.*

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Cádiz (Sierra del Eljibe y Sierra de la Plata), Rowe (1986 inéd.).

Lecanora muralis (Schreb.) Rabh., Deutsch. Krypt. Fl., 2: 42 (1845)
Bas. Lichen muralis Schreber Spicil. Fl. Lipsiens. (1771) p. 130
Sin. Lecanora albomarginata (Nyl.) Cromb., L. saxicola (Poll.) Ach. var. *muralis*.

Talo orbicular, efigurado, con lóbulos bien desarrollados adheridos al sustrato en casi toda su longitud (sólo al final libres), negruzcos en su cara inferior y verde amarillento claro en la superior. Apotecios sentados o algo pedicelados, numerosos, frecuentemente deformados por compresión, disco plano (0,5-1,5 mm de Ø). En ocasiones se observa, entre las areolas, un hipotalo negro que puede llegar a ribetearlas (af. Lecanora diffracta (Poetsch.) Ach. sin. p. p.). Cortex de 20-30 µ, formado por hifas mesodermas, isodiamétricas, con una capa superior oscurecida y una zona epinecral amorfa (10-15 µ). El talo adquiere una tonalidad verde azulada en contacto con el agua.

Poelt (1958), secc. Placodium

var. *dubyi* (Mull Arg.) Poelt

Sin. L. dubyi Mull Arg.

Talo muy grueso (-4 mm), subefigurado, areolado hacia el centro, formando almohadillas apretadas fácilmente separables del sustrato bulado. El talo adquiere coloración verde azulada en contacto con el agua.

Ecología y distribución: var. muralis: En superficies horizontales o poco inclinadas cercanas al suelo y protegidas del viento. Eútrofa. Fotófila. Frecuente en el piso oromediterráneo, en el crioromediterráneo mucho más rara. Lit.: Wirth (1980), ártico-mediterránea. var. dubyi: En lugares expuestos, especialmente en superficies cacuminales y posaderos de pájaros, también con un óptimo de distribución en el piso oromediterráneo. Lit.: Poelt (1958, 1969), en los alpes y montañas mediterráneas. Clauzade & Roux (1985), montañas mediterráneas.

Caráct. fitosociológica: var. muralis: Creveld (1981), en comunidades con Dermatocarpon miniatum, Umbilicaria decussata y Acarospora chlorophana. Klement (1955), caráct. de Epipetrea. Wirth (1972), en Candelarielletum corallinae, Lecanora muralis-Physcia caesia com. y Lecanoretum garovaglii-argopholis. Wirth (1980), en Aspicilion calcareae, Lecideetum carpathicae y Candelarielletum corallinae. var. dubyi: En Lasallion hispanici y Ramalinetum polymorphae.

Citas: var. muralis: Alto Aragón, Llimona (1976), Cordilleras Béticas, Werner (1979), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montserrat) Hladun (1982). var. dubyi: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montserrat), Hladun (1982), Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Clave de determinación para las *Lecanora* catalogadas del subgen. Placodium

- 1a. Talo radiado, sólo las areolas marginales aparecen lobuladas, hacia el centro hendido areolado 2
- 2a. Lóbulos marginales cortos y anchos. Hipotalo negro muy visible rebordeando las areolas. Apotecios insertos 3
- 3a. Talo muy grueso (-4 mm), areolas planas o más frecuentemente convexas, superficie rugoso-fisurada mate Lecanora bolcana
- 3b. Talo fino (-1 mm), areolas planas o cóncavas, superficie lisa y brillante Lecanora laatokkaensis
- 2b. Lóbulos marginales muy alargados. Hipotalo no visible. Apotecios sentados o algo pedicelados Lecanora muralis var. dubyi
- 1b. Talo claramente rosulado o lobulado 4
- 4a. Lóbulos marginales cortos y convexos completamente aplicados al sustrato, disco de los apotecios concolor al talo

- Lecanora concolor
- 4b. Lóbulos marginales largos, planos o cóncavos, más o menos despegados del sustrato, disco de los apotecios marrón + oscuro contrastando con el talo 5
- 5a. Lóbulos separados del sustrato en casi toda su longitud, cara inferior blanquecina Lecanora achariana
- 5b. Lóbulos sólo separados del sustrato por sus extremos, cara inferior marrón negruzca Lecanora muralis var. muralis

Gen. Lecidea Ach. em. Koerb.

Sensu Hafellner y Hertel 1984

En el concepto actual, el género Lecidea incluye únicamente las especies crustáceas de apotecios lecideoides con ascos de tolos nada o muy poco amiloide, esporas simples y hialinas y paráfisis secillas o poco ramificadas. Todos los géneros antes considerados como sinónimos de Lecidea son reconocidos hoy en día como táxones válidos. El progresivo desmembramiento de Lecidea s. l., probablemente aún no concluido (véase Lecidea gr. elata-marginata), se ha visto acompañado por la creación más o menos reciente de nuevos géneros (véanse gen. Adelolecia, gen. Carbonea, gen. Fuscidea, gen. Porpidia, gen. Tremolecia).

En la figura 27 se ofrecen los diferentes tipos de excípulos descritos para las Lecidea s. l.

Lecidea aglaea Sommerf., Suppl. Fl. Lapp. (1826) p. 144

Sin. L. brunneri Nyl., L. relanderi Ras.

Vainio 1934: 277-280, Magnusson 1931: 95-103, Hertel 1977: 291-292

Talo grueso, verrucoso areolado, blanco, a veces algo grisáceo o amarillento. Apotecios con el excípulo muy débilmente desarrollado, aparentemente inmarginados. Hipotecio incoloro o ligeramente marrón. Teciolo incoloro o verdoso en su parte superior. Epitecio verde azulado. Esporas anchamente elipsoidales 8-11-16 x 5-7-9 μ . Reacciones: Talo K+ amarillo pasando a marrón rojizo, Cl-, P-. Médula K-, Cl-, KOH-, P-, I-.

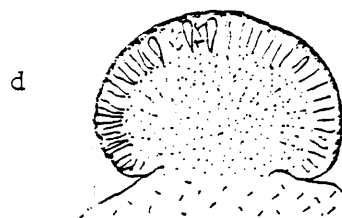
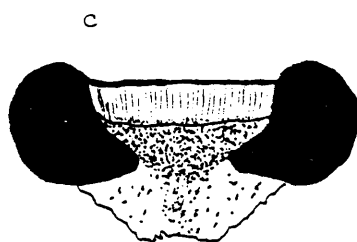
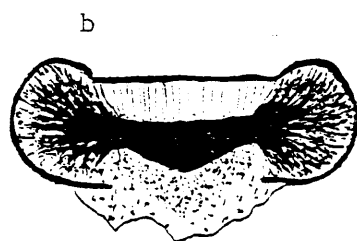
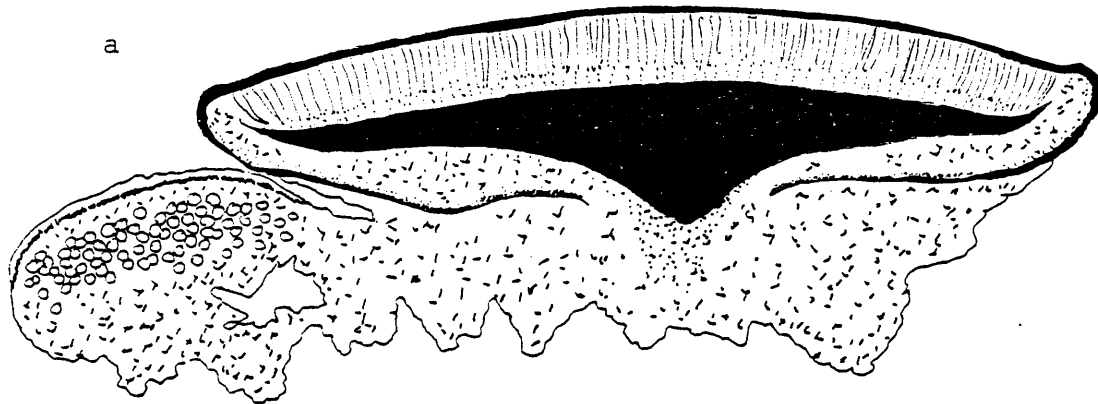


Figura 26.- Tipos de apotecios lecideoides: a. Tipo Lecidea (*Lecidea fuscoatra*); b. Tipo Huilia; c. Tipo Tremolecia; d. Tipo Micarea.
(a, según Hertel 1977, c y b, según Hertel 1971. d, según Wirth 1980)

Ecología y distribución: Fotófila, en superficies infractuosas, verticales o subverticales, con muy breve cubierta nival en invierno o sin ninguna en absoluto. Frecuentemente en compañía de Umbilicaria torrefacta y U. polyphylla. Sobre todo en el piso orionediterráneo gredense. Para Wirth (1980), extendida hasta el piso alpino, con distribución ártico-medioeuropea. Según Hertel (1977), se encuentra distribuida en el Ártico, Nordeuropa, alta y media montaña de Europa central y Norteamérica boreal.

Característica fitosociológica: Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpetea. Wirth (1980), en Rhizocarpion alpicolae, Umbilicarium cylindricae.

Citas: Novedad para la flora española.

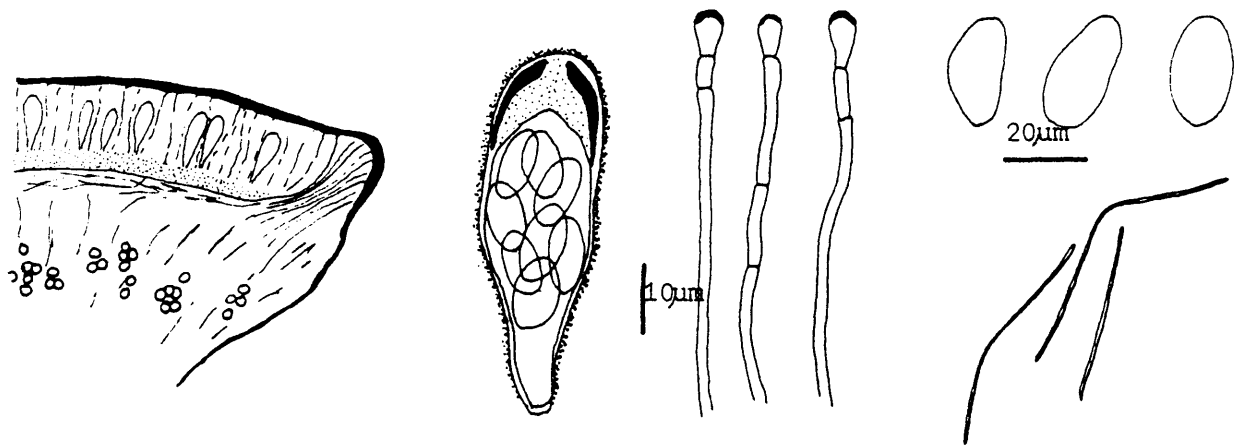
Lecidea arctogena Th. Fr., Lichenogr. Scand. 1: 533 (1874)

Sin. Lecidea leucomelaena (Vain.), L. testaceoatra Vain.

A. H. Magnusson 1931: 119-123; Vaino 1934: 283-284.

Palo verde amarillento pálido, crustáceo-areolado, bien delimitado, 2-5 cm de Ø. Areolas cóncavas o planas, más raramente convexas, con la superficie superior algo brillante, contorno irregular a más o menos anguloso, 0,5-1,2 mm de Ø, hasta 0,8 mm de grosor. Hipotalo negro, poco visible. Apotecios situados sobre las areolas, sentados, frecuentemente confluentes, disco negro al principio plano, luego convexo, borde propio fino, al final inconspicuo. Cortex 40-60 µ con zona epicortical gelatinosa de 9-15 µ. Capa gonidial gruesa, 100-170 µ, y continua. Excípulo tipo

Lecidea. Hipotacio incoloro. Himenio incoloro 60-70 μ . Ascos tipo Lecidea (sin tolos amiloide). Esporas elipsoidales 10-12 \times 5-7 μ . Conidios 18-25 \times 1 μ , rectos o curvados. Paráfisis muy gruesas en su parte final (5-7 μ), fuertemente aglutinadas, apenas ramificadas. (Figura 27). Reacciones: Halo K+ amarillo, Cl-, KCl-, P-. Mátula I-.



Discusión: Morfológicamente parecida a las especies de gr. elata-marginata, pero con ascos tipo Lecidea y sin algas en el hipotacio. Son muy características también sus paráfisis fuertemente ensanchadas en su parte apical. (Véase clave p. 177).

Ecología y distribución: Recolectada sobre rocas férricas en superficies poco inclinadas y protegidas del viento, probablemente con cubierta nival muy duradera. Piso crioromediterráneo Bejarano-gredense (Cuchillar de Cerraillos, 2300 m). Lit.: H. Magnusson (1931), norte de Islandia, Noruega, Suecia, Finlandia, Nueva Zembla y Siberia (76° 46'N, 104° 75'W). Vainio (1934), en zonas alpinas de Noruega y Suecia. Taxon ártico-boreal.

Caract. fitosociológica: En comunidades de Rhizocarpo-Acarosporium sinopicae.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea armeniaca (DC.) Fr., syst. Orb. Veget. 1: 286 (1825)

Bas. Rhizocarpon Armeniacum DC., Fl. Fr. (1805) 366

Magnusson 1931: 107-119, Vainio 1934: 281-283, Hertel 1977: 293-294

Observaciones: Como señala Hertel (o. c.), el himenio es claramente amiloide, lo cual puede constituir un importante carácter diferencial frente a otras Lecidea afines (en especial L. aglaea). H. Magnusson (o. c.) cita dos variedades y nueve formas para esta especie, lo cual demuestra una gran variabilidad morfológica, acorde, por otra parte, con su amplia distribución geográfica y el aislamiento de sus poblaciones en áreas no circumpolares. A pesar de todo, los principales caracteres taxonómicos (anatomía, esporas, raciones, etcótera) se mantienen, sin apenas variación, en todos los casos. Preferimos no considerar táxones subespecíficos para esta especie, si bien debemos señalar que nuestros ejemplares no se ajustan a ninguna de las dos variedades descritas por Magnusson (v. Ramonii, H. Magn. V. laevigata (Fr.) H. Magn.).

Ecología y distribución: Chionófoba, aereohigrófila, anemófila, anitrófila. Sobre verticales o superverticales en posiciones de cresta y sombra abiertas al viento, no afectadas por escorrentías esporádicas. Habitualmente en el piso crioromediterráneo superior. Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), en situaciones fuertemente expuestas al viento, ártico-alpina. Rara en Noruega (Creveld 1981).

Caracterización fitosociológica: Caract. de Umbilicarietalia cylindricae. Creveld (1981), caract. de Umbilicario-Sporastatiatum testudineae. Wirth (1980) y Klement (1985), caract. de Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecidea af. assimilis (Korb.) Th. Fr., Lich. Scand. 1: 556 (1874)

Bas. Lecidella assimilis Korb., Pararg. Lich. (1861) p. 202

Hertel 1969: 324-325; 1970: 410, 411, 415.

Talo brillante, areolas abombadas. Hipotecio incolero, paráfisis muy coherentes, epitacio, bastante grueso, verde azulado. Esporas anchamente elípticas (10-13 x 6-9 μ). Ascosporas alargadas, tolos no amiloide. Reacciones: Talo K-, Cl-, KCl-. Médula I-. Parecida a L. insularis y en ocasiones sobre el mismo huésped (Carbonea vorticosa o Sporastatia polyspora), se diferencian por presentar esta última, esporas mucho más estrechas y epitacio marrón.

Ecología y distribución: Parásita sobre líquenes crustáceos, en especial Lecanora rupicola, Lecidea vorticosa y Sporastatia polyspora, conocida sólo del piso crioromediterráneo gredense. Wirth (1980) la considera submontana y montana, indicando su carácter oceánico.

Carat. fitosociológica: Wirth (o. c.), en Aspicilietum gibbosae.

Citas: Novedad para flora española.

Lecidea atrobrunnea (Ram. ex Lam. et DC.) Schaerer. Lich. Helvet. Spicileg. 3: 134 (1828)

Bas. Rhizocarpon atrobrunneum Raus. ex Lam. et DC. Fl. Franc. edit. 3, 2: 367 (1805)

Vainio 1934: 96-97; magnusson 1952; Hertel 1977: 230-232.

(Ver tabla comparativa de Lecidea marrones p. 178)

Var. *atrobrunnea*

Ecología y distribución: Fotófila, de amplia ecología, chionófila, aunque también puede encontrarse en techos y extraplomos. Según Creveld (1981), therofotófila. Para Hertel (o. c.), característica del piso alpino y frecuente en las montañas subáridas (mediterráneas), donde a veces se comporta como algo nitrófila, según este autor en distribución se extiende a las zonas circumpolares y altas montañas de ambos hemisferios. En el piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo de todo el Sistema Central.

Caract. fitosociológica: Creveld (o. c.), en asociaciones de Rhizocarpetea.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Granada (Sierra Nevada), Werner (1979); Egea, Llimona & Casares (1982); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montserrat), Hladun (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

var. reagens prov.

Talo muy grueso (-2,5 mm), pudiendo cubrir áreas de hasta 10 cm de Ø, bulado-areolado, con areolas convexas, marrón cobrizo o marrón grisáceo, brillantes. Hipotalo bien desarrollado, gris blanquecino a gris oscuro. Apotecios muy numerosos, sentados o parcialmente insertos entre las areolas, 0,8-2 mm de Ø, al crecer se vuelven de contorno irregular y en ocasiones aparecen deformados por compresión, disco negro, plano o sólo algo convexo, borde fino y persistente. Epihimenio marrón (-15 µ). Himenio (45-60 µ) turbio, amiloide. Subhimenio-hipotecio presentando una banda marrón claro muy tenue. Hipotecio incoloro, cristalífero. Excípulo tipo Lecidea (Hertel 1977: 173 figura 5). Ascos mazudos, 30-45 x 10-14 µ. Esporas elipsoidales u oblongas con los extremos redondeados, 6-12 x 2,5-5 µ. No se observan picnidios. Reacciones: Cortex y médula K+ rojo (con producción de cristales aciculares), P+ naranja. Médula, I+ azul, Cl-, KCl-. Excípulo, K-, P+ naranja, Cl-, KCl-.

De L. atrobrunnea var. atrobrunnea difiere sobre todo por la reacción positiva con K. La morfología del talo es parecida a las descripciones de L. bella Hertel (negativa a todos los reactivos) y L. thoiodes Sommerf (talo amarillo Cl+ rojo, médula K+ rojo, himenio 100-110 µ). Hasta contar con un mayor número de poblaciones muestreadas, situamos provisionalmente este taxon en el rango varietal. Véase tabla comparativa con las otras Lecidea marrones I+.

Ecología y distribución: Mesochionófila, ombrófoba, anemófoba, mesoesciófila. Siempre en extraplomos protegidos del viento (ejemplo, grandes bloques erráticos en circos glaciales), ocasionalmente sepultados bajo la nieve. Recolectado en algunas localidades del piso crioromediterráneo guadarrámico (Peñalara) y bejarano-gredense (Circo de Gredos, Laguna de los Caballeros).

Lecidea auriculata Th. Fr. Lich. Arct. (1960) p. 213

Vainio 1934: 146, 148; Hertel 1971: 231, 261 figura apotecio, Ozenda & Clauzade 1970: 368 figura 369 talo.

Ecología y distribución: Fotófila, bastante chionófila ombrófila se comporta como pionera en los bloques móviles de las praderas de alta montaña o en los fijos afectados por la acción abrasiva del viento, incendios, etcétera. Según Hertel (o. c.), en Escandinavia y Spitzbergen se encuentra en bloques cercanos al suelo, rara vez por encima de 1,7 m. Distribuida en todas las montañas subárticas y boreales.

Carat. fitosociológica: Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpetea.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1980); Segovia (Pico del Lobo), Barreno & Rico (1982) (var. *diducens*) (Nyl.) Clauzade & Roux); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecidea chalybeiza Nyl., Flora 49: 440 (1867)

Sin. *L. cyrtida* Tuck, *L. nigrescens* Knight

Hertel 1969: 326-327, figura 2b; Hertel 1977: 306

Talo fino, areolado, algo escuamuloso, gris amarillento a marrón grisáceo, pequeño (-20 mm), hipotalo negro apenas visible. Apotecios -0,5 mm de Ø, en ocasiones muy confluentes, cuando viejos irregulares, disco plano con borde fino, pero persistente. Epihimenio marrón negruzco, granuloso. Himenio 30-45 µ, incoloro. Subhimenio 5-10 µ, del mismo tono que el himenio. Hipotecio marrón negruzco. Paráfisis muy coherentes, ascos con tolos no amiloide, esporas pequeñas, estrechamente elipsoidales (4-9 x 2-4 µ). Talo y apotecios negativos a todos los reactivos, sólo el hipotecio, en los apotecios viejos, reacciona K+ rojizo.

Puede diferenciarse de *L. variegatula* Nyl., que según Wirth (1980: 305) presenta caracteres muy parecidos, porque en ese taxon el hipotecio es incoloro (Hertel 1969: figura 2c).

Localizada en el piso oromediterráneo de la Sierra de Guadarrama y Cerro Minguete 2.000 m).

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea confluens (Web.) Ach., Method. Lich. (1903) p. 40

Bas. *Lichen confluens* Ach., Lich. suec. prodrom. (1798) p. 60

Vainio 1934: 106-108, Ozenda & Clauzade 1970: 369-370 figura 298 talo.

Clauzade & Roux 1985: 464.

Ecología y distribución: Como *L. promiscens*, pero mucho menos abundante.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981).

Lecidea distans Krempelh., Flora 38: 71 (1855)

Hertel 1970: 417-418, 408 fig. apot., 416 mapa distrib., Hertel 1968: 29 fig. esporas.

Parásito sobre *L. mosigii*, aparece bastante rara, al igual que su huésped.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976).

Lecidea furvella Nyl. ex Mudd., Manual Brit. Lich. 207 (1861)

Vainio 1934: 86-87, Hertel 1970: 419-420 fig. apt., 420 mapa distrib. europea.

Talo crustáceo, marrón oscuro a negruzco, cara superior finamente sorediado-granuloso hasta isidiada. Apotecios planos o algo convexos, negros, sentados, con borde prominente, en ocasiones urceolado, (\varnothing : 0,5-1,2 mm). Epihimenio marrón oliváceo. Himenio 45-70 μ , incoloro. Subhimenio 20 μ , incoloro. Hipotecio marrón oscuro. Paráfisis fuertemente ramificadas y anastomacadas, formando una red, en ocasiones presenta un parásito himenial de hifas perladas o moniliformes citado e iconografiado por Hertel (1970: figura 9) para *L. sphinctotricha*.

Ascos alargados, esporas 8-14 x 5-9 μ . Reacciones: Talo y excípulo Cl+ rojo, P+ amarillo, en ocasiones K+ rojo, con aparición de cristales. Médula I-.

Ecología y distribución: Sobre líquenes crustáceos, en comunidades muy concurridas. Sobre todo en paredes umbrosas más o menos higrofíticas.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea fuscoatra (L.) Ach. Méth. Lich. (1893) p. 44 var. *fuscoatra*

Bas. Lichen fuscoater L., Sp. Pl. (1753) p. 1607

Sin. Lecidea fumosa (Hoffm.) Ach.

Vainio 1934: 72-78, Hertel 1977: 244-248, 245 foto talo, 247 corte at., Wirth 1980: 315 foto talo.

Talo en general bastante extendido, \pm grueso, areolado escuamuloso, blanco sucio, castaño, marrón claro o gris marrón; cuando se humedece adquiere una tonalidad verde olivácea. Areolas en general planas, a veces algo convexas, suelen presentar un reborde blanquecino. Al corte se observa una zona epicortical amorfa normalmente bien desarrollada (-20 μ de sección) y continua, responsable del aspecto brillante del talo. Capa gonidial muy densa y uniforme. Hipotalo grisáceo o negruzco, no siempre bien visible. Apotecios fuertemente bordeados, a veces confluentes (ϕ : -2,5 mm). Himenio 40-70 μ amiloide. Hipotecio muy oscuro, negro o marrón negruzco. Excípulo de tipo *Lecidea*. Ascos de tipo *Lecidea*. Paráfisis delgadas (2-2,5 μ en la base), algo ensanchadas en el ápice (3,5-5 μ), fuertemente coherentes. Esporas 8-17 x 4-7 μ . Reacciones: Cortex Cl+ rojo (esta reacción debe observarse al microscopio, pues el epicortex puede enmascararla en una prueba superficial). Capa externa del excípulo Cl+ rojo (también al microscopio). el resto del talo y apotecios es negativo a todos los reactivos.

Observaciones: El aspecto de algunos talos de esta especie puede ser parecido al de las *Lecidea* marrones (gr. *L. atrobrunnea*), pero en cualquier caso, sus reacciones Cl+ rojo e I- permiten distinguirla fácilmente.

Ecología y distribución: En superficies horizontales y cercanas al suelo, expuestas a la lluvia y al sol, también probablemente beneficiándose de las criptoprecipitaciones. Coniófila. Localizada en el piso oromediterráneo medio e inferior de todo el Sistema Central, aún parece más abundante en el supramediterráneo. Ecología acorde con la descrita por Wirth (1972, 1980) y Hertel (1977). Para Wirth (1980), presenta una distribución subboreal-mediterránea. Hertel (o. c.) la cita en las montañas europeas, desde el Sur de Escandinavia al Mediterráneo, también en Madeira, Australia, URSS, Nepal y, tal vez, en Norteamérica.

Caract. fitosociológica: En Lecanoro-Lasallietum hispanici. Wirth (1980), en Parmelion conspersae (Lasallietum pustulatae), Wirth (1972); cca. de Aspicilietalia gibossae.

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montserrat), Hladun (1982); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Lecidea fuscoatra var. *grisella* (Floerke) Nyl., Lich. Lapp. Or. (1866) p. 160

Vainio 1934: 75, Wirth 1980: 306, 316

Se diferencia del tipo por su talo gris ceniza claro o gris blanquecino.

Ecología y distribución: Como la var. fuscoatra, pero más térmica y oceánica. Muy rara en el oromediterráneo gredense. Parece tener su óptimo en los pisos meso y supramediterráneo de la zona occidental de la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa. Wirth (1980), la considera medioeuropea y mediterránea.

Caract. fitosociológica: Según Wirth (o. c.), en Lecideetum carpathicae.

Citas: Barcelona (Montserrat), Hladun (1982).

Lecidea fuscocinerea

Nyl. (ver *Schaereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade & Roux).

Lecidea garovaglii Schaer., Enum. Crit. Lich. Europ. (1850) p. 108

Sin. *L. aenea* (Duf.) Nyl., *Biatora aenea* (Fr.) Stein, *Psora aenea*
(F.r.) Anzi

Hertel 1977: 309-310, Wirth 1980: 312, 317; Ozenda & Clauzade 1970: 373,
fig. 300 Clauzade & Roux 1985: 470.

Observaciones: Presenta ascos oblongos con tolos amiloide y masa axial muy neta, lo que la situaría dentro de la fam. Lecanoraceae Fée em. Hafellner, correspondiéndose con el tipo de asco y paráfisis descritos por Hafellner (1984: 297, fig. 43) para el gén. Psorinia Schneider 1979: 128).

Algunos autores, como Lynge (1968: 70) y Jatta (1911: 546-547), la han considerado perteneciente al género o subgénero Biatora Fr. debido a la espesa capa gonidial que aparece debajo del subhimenio. Sin embargo, el concepto actual de este género es muy restringido (Hafellner 1984, Clauzade & Roux, 1985) y sólo comprende una especie (*Biatora vernalis* (L.) Fr.

Ecología y distribución: Fotófila, mesochionófila, anemófila, algo ombrófoba a ombrófila, anitrófila y xerófila. Ocupa posiciones muy diversas, pero con preferencia en superficies verticales o muy inclinadas en zonas de crestas o collados. Oro y crioromediterránea, conocida en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), altimontana y alpina, árico-medioeuropea. Hertel (1977), Arctico, Europa boreal y Centroeuropa, Pirineos, Alpes, Cárpatos, también en Norteamérica y la URSS.

Caract. fitosociológica: En Umbilicarietalia cylindricae (caráct.?). Wirth (o. c.), en Umbilicarion cylindricae. Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpeta.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Alto Aragón, Llimona

(1976).

Lecidea griseoatra Flot. apud Schaer., Enum. Critic. Lich. Europ. (1850) p. 101?

non sensu Zahlbr., A. L. Sm., etc.

Sin. *L. leucophaea* var. *griseoatra*

Vainio 1934: 196; Clauzade & Roux 1985: 471

Confundida en muchas ocasiones con *Schaereria tenebrosa* (Flot.) Hertel & Poelt, de la que se distingue por los apotecios aspicilioides y esporas globosas de esta última, frente a los apotecios sentados y esporas elisoidales (8-14 x 4-6,5 μ) de *L. griseoatra*.

Ecología y distribución: Sólo conocida de algunas localidades del piso crioromediterráneo gredense, en superficies de crestas, soleadas y acompañada por *Haematomma ventosum* y *Sporastatia testudinea*. Lit.: Wirth (1980), altimontana y alpina, boreal-medioeuropea.

Citas: Alto Aragón. Llimona (1976); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llinona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Lecidea af. *grumanii* Hertel, Herzogia 1: 28 (1968)

Hertel (o. c.), 1970: 421

Parásito sobre *Acarospora impressula* Th. Fr. Talo isidiado-sorediado, estéril. Talo Cl+ rojo, K- e I-. Su determinación no es segura en tanto no encontremos ejemplares fértiles, en este caso, sus pequeñas esporas (6-9 x 5-7 μ) y el hipotecio incoloro, permitirían separarla con facilidad de *L. furvella* Nyl. ex Mudd. Ha sido descrita como parásito exclusivo de *Acarospora impressula*.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea insularis Nyl., Bot. Not. (1852) p. 177

Sin. *L. intunescens* (Flk. ex Flot.) Nyel

Hertel 1970: 421-423, 408, fig. apot. 423, mapa distrib. Europa; 1973: 487-499; Vainio 1934: 84-85

Frecuente como parásita de *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr., aunque también encontrada alguna sobre *Lecanora bicincta* Ram.

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Lecidea lactea Flk. ex Schaer. Lich. Helvet. Spicileg. (1828) p. 127-128

Sin. *L. pantherina* (Ach.) Th. Fr., *L. theioides* Sommerf., *L. cyanea* (Ach.) Vain.

Vainio 1934: 119-125; Hertel 1975: 378, 1977: 253-256; Ozenda & Clauzade 1970: 368, fig. 296; Clauzade & Roux 1985: 459

Ecología y distribución: Bastante fotófilo, mesochionófilo, ombrófilo, anitrófilo. Especie eurásica con cierto carácter pionero. Sin embargo, nosotros observamos sus mayores índices de abundancia en zonas de transición entre grandes acumulaciones de nieve y lugares expuestos, donde en ocasiones forma una banda grisácea muy llamativa entre las comunidades verde amarillentas chionófilas y las marrón negruzcas chionófobas. Muy frecuente en todo el Sistema Central, especialmente en el piso crioromediterráneo. Lit.: Hertel (1977), ampliamente repartida en las montañas del Holártico. Wirth (1980), altimontana y alpina, ártico-alpina.

Caract. fitosociológica: Caract. de *Rhizocarpetum lecideetosum lactae*. Wirth (1972), en asociaciones de *Rhizocarpetea*, especialmente en *Umbilicarietalia cyl.* Wirth (1980), en *Umbilicarion cyl.* y *Rhizocarpion alp.* Creveld (1981), cca. de *Rhizocarpetum alpicolae*, especialmente en la subas. *lecideetosum pantherinae*, también en *Umbilicarietum crustuloso-velleae*. Klement (1950), cca. de *Rhizocarpetalia*.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montserrat), Hladun (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecidea lapicida (Ach.) Ach., Meth. Lich. (1803) p. 37

Bas. Lichen lapicida Ach. Lich. Suec. Prodrum. (1978) p. 61

Sin. Lecidea declinans Nyl., L. subplanata Vain.

Vainio 1934: 125-133; Hertel 1971: 239, 1975: 68, 1977: 256-259; Wirth 1980: 303, 306, 310; Ozenda & Clauzade 1970: 367, fig. 295 Clauzade & Roux, 1985: 461.

Observaciones: La reacción K^+ amarilla y su talo, en general, bastante grueso, permite diferenciarla de L. tesellata Flk., de talo muy fino o evanescente y completamente K^- . En ocasiones, se observa un paso de K^+ amarillo o marrón rojizo que podría llevar a su confusión con L. lactea, sin embargo, en L. lapicida, jamás se producen cristales aciculares como resultado de esta (reacción al microscopio).

Ecología y distribución: Eurioica, pero sobre todo en lugares con cubierta nival prolongada y bien iluminados. Muy frecuente en todo el Sistema Central, tanto en el oro como en el crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), altimontano y alpino, arctico alpino. Hertel (1977), Eurasia, India y Andes venezolanos.

Caract. fitosociológica: Crevelde (1981), en asoc. de Rhizocarpetea, especialmente en Rhizocarpetum alp. lecideetosum pantherinae. Wirth (1972), cca. de Umbilicarietalia cyl., Klement (1950), cca. de Acarosporion fuscatae.

forma oxydata Tabent.

Ecología y distribución: como la típica, pero en rocas ricas en hierro. Característica de Acarosporion sinopicae. Crevelde (o. c.) cca. de Rhizocarpo-Acarosporium sinop.

Citas: form. oxydata: Alto Aragón, Llimona (1976). Typica: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

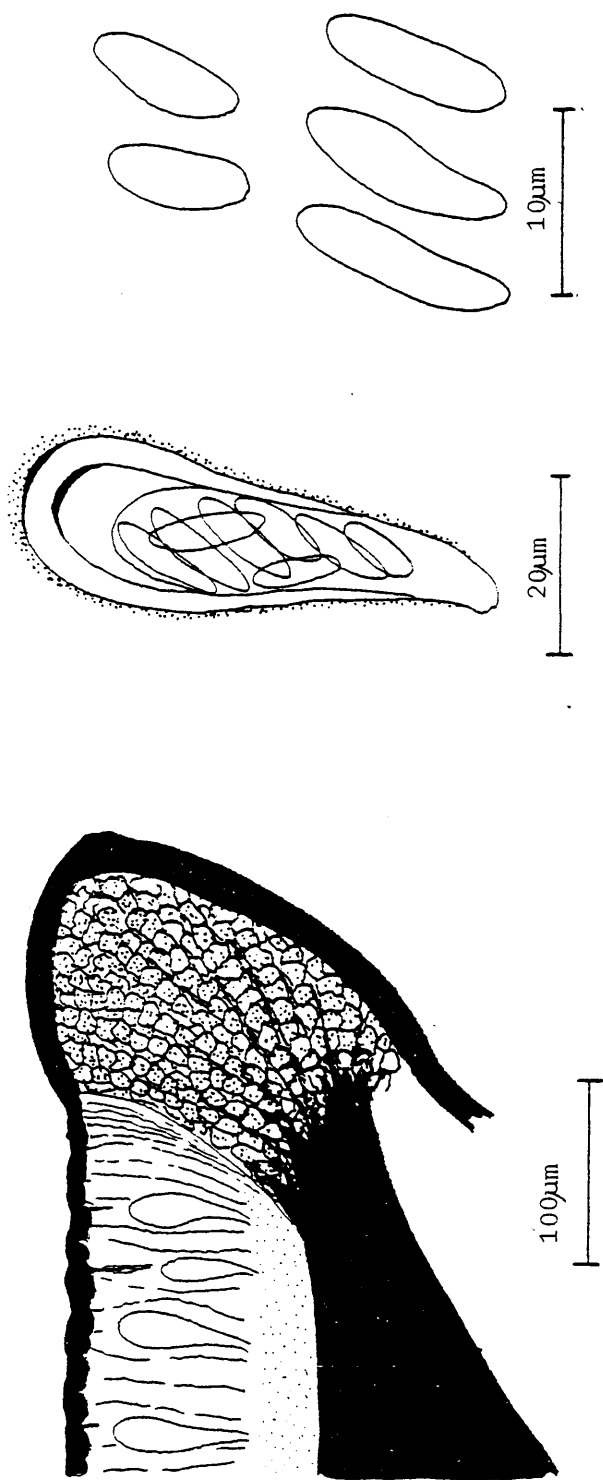
Lecidea leucothallina Arnold, Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, 29: 382 (1879)

Hertel 1975: 133-134, mapa distrib. Eur. y Nor. 1981: 452-453; Magnusson 1952 (606); Clauzade & Roux 1985: 481.

Talo bastante extendido, aunque no claramente delimitado. Formado por areolas redondeadas (-1,1 mm de Ø), convexas a subesferoidales, gris blanquecino a marrón grisáceo o amarillento, brillantes, más o menos dispersas sobre un hipotalo negro-grisáceo. En sección transversal se aprecia con claridad una capa epicortical amorfa muy densa y desarrollada (30-50 µ), responsable del aspecto vítreo de las areolas. Apotecios (0,4-1,2 mm), planos, sin sobresalir del nivel de las areolas, disco negro en ocasiones algo pruinoso, borde propio fino y persistente. Himenio de 50-60 µ de alto, turbio. Hipotecio marrón negruzco. Excípulo bien desarrollado (-60 µ), con una zona exterior muy oscura o interior algo más clara, formado por hifas paralelas entre sí y perpendiculares al borde, con células cortas y necrosadas. Esporas estrechamente elipsoidales (3) 9-11 (13) x 3,5-4 (5) µ. Ascosp. tipo *Lecidea*. (Figura 28).

Ecología y distribución: Muy chinófila, algo higrófila, anemófoba, mesonitrófila, mesoombrófila, esciófila a mesofotófila, algo ferrícola. En zonas de gran acumulación de nieve, sobre piedras pequeñas o base de bloques, en superficies horizontales o poco inclinadas que pueden ser afectadas por escorrentías o encharcamientos fugaces. Sólo conocida del Mazico Central de Gredos (Circo de Gredos y Circo de Cinco Lagunas), piso crioromediterráneo, donde es abundante. Lit.: Clauzade & Roux (1985), Escandinavia y Alpes Centrales. Hertel (1975), muy abundante en Finse (Noruega, paralelo 60° 36'), donde coloniza estaciones, con una cubierta nival muy duradera, no habiendo sido observada por encima de 1.350 m., fig. 8 mapa de distribución mundial (Alpes, Noruega y montañas Rocosas por encima del paralelo 38. Hertel (1981), URSS.

Figura 28. - *Lecidea leucothallina*. Ascocarpo, asco y esporas.



Caract. fitosociológica: En Lecanoretum albae. También, ocasionalmente, en Rhizocarpo-Acarosporium sinopicae. No existe datos bibliográficos sobre la caracterización fitosociológica de esta especie.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea luteoatra Nyl. in Flora 56: 299 (1873)

incl. L. stramineascens Nyl.

Sin. Biatora luteoatra (Nyl.) Ras.

Vainio 1934: 199-200; Ozenda & Clauzade 1970: 378, fig. 304; Clauzade & Roux 1985: 474.

Ecología y distribución: Eurioica, no muy chionófila, higrófila y fotófila. En situaciones muy variadas, pero con preferencia en espolones y superficies soleadas no demasiado inclinadas. Abundante en todo el Sistema Central por encima del piso oromediterráneo inferior, muy frecuente en el orioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), alpino en situaciones iluminadas, rara. Crevelin (1981), en rocas esquistosas, muy rara. Puede suponerse que esta especie presenta un óptimo corológico oromediterráneo s. l.

Caract. fitosociológica: En Umbilicarietalia cylindrica, sobre todo en Lasallia hispanica.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Canarias, Champion & Sánchez Pinto (1978).

Lecidea mosigii (Koerb.) Anzi, Manip. Lich. (1862) p. 27

Ras.

Sin. Lecidea obscurissima Nyl. non L. fuscoatra f. mosigii (Ach.) Nyl.

(Lynge en Vainio 1934: 93)

Vainio 1934: 93-94; Ozenda & Clauzade 1970: 372, fig. 300; Clauzade & Roux 1985: 469.

Talo muy oscuro, gris o marrón negruzco. Apotecios (0,3-0,8 mm de Ø) incrustados entre las areolas. Paráfisis muy coherentes. Esporas anchamente elipsoidales (8-15 x 5-9 μ). En numerosas ocasiones, aparece parasitada por Lecidea distans. Talo Cl-, médula I-.

Observaciones: Puede confundirse con Schaereria tenebrosa, que, sin embargo, presenta el talo Cl+ rojo y paráfisis libres. En el campo puede resultar difícil distinguirla de Orphniospora morioensis, con la que comparte los mismos biotopos, a no ser por la fuerte convexidad que suelen presentar al final de su desarrollo los apotecios de esta última, permaneciendo planos en L. mesigii.

Ecología y distribución: Fotófila, anemófila, chionófoba. En paredes escarpadas de crestas y cumbres, en general, expuestas al sur. Bastante rara, aunque distribuida por todo el Sistema Central en el piso orioromediterráneo.

Caract. fitosociológica: En Umbilicarietalia cylindrica. Wirth (1972), cca. de Lecideetum obscurissimae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Lecidea pilati (Hepp.) Koerb., véase Adelolecia pilati (Hepp.) Hertel & Hafellner

Lecidea paupercula Th. Fr., Lich. Scand. 482-483 (1874)

Sin. L. aeneola (Arnold) Vain

Talo marrón oscuro, areolado, bien delimitado. Areolas planas a convexas con superficie superior algo brillante, en ocasiones con el borde blanquecino. Hipotalo negro, patente. Apotecios planos o algo convexas, hundidos entre las areolas. Himenio turbio, de 50-60 μ de alto. Hipotecio marrón oscuro. Esporas elipsoidales a oblongas (10-14 x 4,5-6,5 μ). Reacciones: Excípulo y médula P+ naranja, K+ amarillo. Cortex P-, K-. Médula I+ azul. Para su comparación con otras Lecidea marrones de médula I+ azul, véase tabla 6.

Ecología y distribución: Fotófila, xerófila, ombrófila, chionoindiferente. Especie eurioica, capaz de vivir en condiciones muy variables, pero especialmente frecuente en mares de bloques de circo o pie de cantil. Frecuente en todo el Sistema Central, pero casi exclusivamente en el piso crioromediterráneo. Lit.: Hertel (1977), piso altimontano y alpino, óptimo subártico-ártico, conocida de Escandinavia, Alpes, Cárpatos y Japón.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea promiscens Nyl. in Flora 55: 358 (1872)

Sin. *Lecidea strepsodea* Nyl.

Hertel 1975: 72; 1970: 43-44; 1971: 244-248 map. 248, fig. apt. 245.

Esta especie es muy afín en su morfología y ecología a *L. auriculata*. De acuerdo con Hertel (1971), *L. promiscens* se distingue sobre todo por sus apotecios más pequeños, regulares y en general fuertemente convexos. Por su excípulo menos desarrollado y nunca festoneado y finalmente por sus esporas algo mayores (9-12 x 3-4,5 μ). Para Ozenda & Clauzade (1970: 368), esta especie presenta reacción negativa con I en el excípulo, lo cual la distingue de *L. auriculata*, que es I+. Hertel (1977) considera, por el contrario, que *L. promiscens* es I+ en el excípulo. Nuestras observaciones coinciden con Hertel (o. c.), si bien, cuando el excípulo está muy reducido, es muy difícil distinguir su reacción de la del himenio. Clauzade & Roux (1985: 463) subordinan esta especie, como variedad, a *L. promiscua* Nyl.

Ecología y distribución: Mesochionófila, fotófila, ombrófila, mesótrofa (coniófila?), pionera. Con preferencia sobre pequeños bloques sueltos, en potencialidad de Hieracio-Festucetum indigestae. Frecuente en el piso crioromediterráneo de todo el Sistema Central, aunque por su óptimo ecológico, pequeñas piedras en los claros del pastizal psicroxerófilo crioturbaído, tiene una mayor presencia en la Sierra de Guadarrama. Lit.: Hertel (1977), Sierra Nevada, Pirineos, Cevennes, Alpes, Alto Tatra, sur de los Cárpatos, montañas turcas, norte de los Apeninos y montañas de Creta, tal vez en Suecia, USA y Afganistán. Distribución submediterránea.

Caract. fitosociológica: Cca. de Lecideetum promiscens.

Citas: Granada (Sierra Nevada); Werner (1979); Egea, Llimona & Casares (1982).

Lecidea promiscua Nyl. in Flora 55: 357 (1872)

non syn., L. promiscens Nyl. (Ozenda & Clauzade 1970; 368, Clauzade & Roux 1985: 463).

Hertel 1977: 274-275

Tal como señala Hertel (o. c.), este taxon aún no está suficientemente aclarado y la única diferencia remarcable, aparte de poseer unas esporas algo mayores (10-14 x 3-5 μ), con L. promiscens, es su talo bien desarrollado parecido al de L. lactea. El hipotecio marrón oscuro es un buen carácter para separarla de L. lapicida y L. tessellata.

Ecología y distribución: Como L. promiscens, pero menos restringida a los pequeños bloques sueltos, pudiendo colonizar también cimas rocosas y paredes. Lit.: Hertel (1977); Alpes, Pirineos y Tatra. Distribución submediterránea.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Lecidea silacea (Ach.) Ach., Meth. Lich. (1803) p. 48

Bas. Lichen silaceus Ach., Lich. Suec. Prodrum. (1798) p. 66

Vainio 1934: 115-116; Hertel 1977: 276-277

Ecología y distribución: Ferrícola, bastante fotófila, anemófoba, algo sustratohigrófila, bastante ombrófila y chionófila. Sobre rocas muy ricas en hierro, oxidadas en superficie y fácilmente esfoliables, en localidades con cubierta nival muy duradera, pero bastante soleadas en verano. Sólo conocida en el piso crioromediterráneo gredense (Macizo Central y La Covacha), donde es frecuente siempre que existan sustratos favorables. Lit.: Virth (1980), altimontano y alpino, ártico-medioeuropeo. Hertel (1977), montano-altoalpino, en localidades de elevada humedad atmosférica.

Caract. fitosofiológica: Acorde con Creveld (1981), cca. de Rhizocarp-Acarosporetum sinopicae. Klement (1955), cca. de Acarosporetum sinopicae. Wirth (1980), cca. de Acarosporion sinopicae.

Citas: Novedad para la flora española.

Lecidea subplumbea Anzi, Anal. Att. Soc. It. Nat. XI (1963) p. 16
Sin. Lecidea tumidior (Nyl.) Vain., L. leucophaea var. griseoatra sensu Th. Fr., L. obnubila Th. Fr. & Hellb. in Th. Fr., L. inserena Nyl.
Vainio 1934: 188-190; Ozenda & Clauzade 1970: 373; Clauzade & Roux 1985: 488.

Alguno de nuestros especímenes muestra una reacción K+ rojiza en el córtex. En ocasiones aparece pasitando otros líquenes, en especial Sporastatia testudinea.

Ecología y distribución: Fotófila, bastante chionófila. Eurioica. Sobre todo en superficies muy inclinadas o verticales. Rara, aunque extendida por todo el Sistema Central en el piso crioromediterráneo. Lit.: Creveld (1981), Noruega. Santensson (1984), Fenoscandia, con cierta frecuencia actúa como parásito facultativo.

Carat. fitosociológica: En Umbilicarietalia cylindrica.

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

Lecidea swartzoidea Nyl., Not. Cr. Scand. (1861) p. 240.
Sin. L. pantherina subsp. peralbida Th. Fr., L. peralbida (Th. Fr.) Oliv., L. jemtlandensis H. Magn., L. metamorpha Anzi, L. vogesiaca Schaer p. p.?
Hertel 1981: 178; Ozenda & Clauzade 1970: 368, fig. 296; Wirth 1980: 306, 322; Clauzade & Roux 1985: 459.

Var. swartzoidea

Talo blanco. Muy parecida a L. Pactea, pero con hipotacio marrón rojizo oscuro.

Ecología y distribución: Chionófoba, mesoombrófila, mesoanemófila, anitrófila. En crestas y cimas rocosas, acompañada de Cornicularia normoerica, Pseudephebe pubescens y Parmelia stygia, entre otras. Conocida de todo el Sistema Central, aunque sólo en el piso crioromediterráneo y nunca abundante. Lit.: Wirth (1980), ártico-alpina?, altimontano y alpino.

Caract. fitosociológica: En Umbilicarietalia cylindrica.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Var. lithophiloides (Müll. Arg.) Clauzade & Roux

Talo ceniza a azul grisáceo.

Ecología y distribución: Como la var. swartzoidea, pero más chionófila. Lit.: Clauzade & Roux (1985), Suiza y S. de Francia.

Caract. fitosociológica: En Rhizocarpetum alpicolae lecideetosum lacteae.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Lecidea tesellata Flk., Deutsch. Lich. 4 (1821) p. 5

Sin. Lecidea cyanea Th. Fr. non sensu Vainio, L. spilota Fr.

La médula es, en general, fuertemente amilíode, en algunos especímenes por el contrario, la reacción positiva con el I es apenas perceptible.

Ecología y distribución: Fotófila, anemófoba, algo sustratohigrófila, bastante chionófila, ombrófila, algo ferrícola. Sobre superficies poco inclinadas en ocasiones afectadas por agua de escorrentía, en localidades protegidas (circos, fondos de valle, pie de cantiles, etc.). Algo frecuente en el piso crioromediterráneo, más rara en el oromediterráneo, de todo el Sistema Central. En el Pico del Lobo (Sierra de Ayllón), quizá favorecida por la naturaleza de la roca (esquistos), llega a ocupar posiciones cacuminales. Lit.: Wirth (1972; 1980), la señala como parásito facultativo de Aspicilia. Wirth (1980), montano, ártico (alpino)-mediterránea. Hertel (1977), montañas y regiones esteparias del Holártico, así como en los Andes, desde Argentina a Venezuela.

Caract. fitosociológica: En Rhizocarpion alpicolae y más raramente en Acarosporion sinopicae. Crevelde (1981), en Rhizocarpo-Acarosporium sinopicae y Ochrolechio-Hypogymnietum intestiniformis. Wirth (1980), en Lecanoretum sordidae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Barcelona (Montserrat), Hladun (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.); Cádiz (Grazalema), Rowe (1985 inéd.).

Lecidea umbonella Nyl., Flora 49: 372 (1866).

var. alumnula (Nyl.) Hertel, Herzogia Band. I (1970) p. 342

Leuckert & Hertel 1969: 41; Hertel 1970: 430-432, fig. apt. p. 408; 1973: 499-500, 1975: 140-142, mapa distrib., 1981: 178-179.

Talo muy fino y difícilmente visible. Apotecios pequeños (-0,4 mm de Ø), con borde prominente y brillante. Ascosporas con tolos no amiloide. Esporas elipsoidales (8-13,5 x 4-6 µ). El carácter más distintivo es la presencia en el centro del disco de un mamelón que conecta con el hipotecio y el excípulo, muy llamativo en un corte transversal. Nuestras muestras presentan un himenio estrecho (40-50 µ), de ligera tonalidad verde-azulada.

La var. alumnula se distingue por ser negativa a todos los reactivos.

Coincidiendo con Hertel (1970: 430), nuestros ejemplares viven como parásitos sobre Lecidea lapicida.

Citas: Novedad para la flora española.

(Lecidea vitellinaria Nyl.) Véase Carbonea vitellinaria (Nyl.) Hertel (Lecidea vorticosa (Flk.) Koerb.) Véase Carbonea vorticosa (Flk.) Hertel.

Lecidea gr. elata-marginata s. l.

(Lecidea marginata-Lecidea sulphurea, Komplex, Hertel 1977: 294)

Integrado por táxones de talo crustáceo areolado, verde amarillento claro o blanco cremoso, en general como hipotalo negro bien desarrollado. Apotecios de disco negro, con excípulo tipo Lecidea (Hertel 1977: 173 fig 5), pero presentando habitualmente algas en el subhimenio ("biatorino"). Ascus con tolos amiloide. Paráfisis poco ramificados, coherentes. Reacciones: Talo K⁺ amarillo marrón, negativo a los demás reactivos. Se trata de un grupo muy complejo del que se han desglosado especies pertenecientes a diversos géneros, siendo hoy muy discutible la inclusión de las restantes en el gén. Lecidea.

Hertel (1977: 294) expone la necesidad de una revisión global de todo el grupo, compuesto, según este autor, por las siguientes especies: L. atromarginata H. Magn., L. elata Schaer., L. marginata Schaer., L. oreia Stiz. ex Satta, L. sulphurea (Hoffm.) Wahlenb. y L. subelevata L. Magn. De ellas, L. sulphurea es incluida actualmente dentro del gén. Lecanora. Lecidea oreia, puede considerarse (H. Magnusson 1931: 124) como sinónimo de L. elata.

Santesson (1984), incluye e su catálogo L. elata, L. atromarginata y L. marginata.

Realmente el único autor que ha realizado un tratamiento monográfico de este grupo (y de otras especies más o menos afines), ha sido Magnusson (1931), y a él referimos la determinación de nuestro material, advirtiéndole de antemano la necesidad de una revisión de estas especies, basada en los tipos, que, según los conceptos actuales, no pertenecerían a la fam. Lecideaceae, sino a las Lecanoraceae (véase también la clave general para las Lecidea de talo verde amarillento K⁺ amarillo).

la. Talo irregularmente fisurado. Hipotalo negro bastante neto. Apotecios sentados, con grueso y brillante borde propio Lecidea atromarginata
lb. Talo areolado. Hipotalo negro apenas visible. Apotecios sentados, con borde propio muy fino y/o evanescente Lecidea elata

af. Lecidea elata Schaer. Spicilig. Lich. (1928) p. 137

Sin. Lecidea marginata Schaer Magnusson 1931: 124 y Vainio 1934: 286), L. oreina Stiz. (= L. oreia Stiz?), L. amylacea (Ach.) Nyl., L. areolata (Schaer.) Zahlbr.

af. Lecidea atromarginata H. Magn. Meddel. Got. Bot. Traddgard, 6: 135 (1931).

Sin Lecanora atrosulphurea var. biformis.

Ambos táxones viven en el piso oromediterráneo, en situaciones protegidas del viento, sobre superficies verticales, en ocasiones bastante húmedas, poco soleadas.

Lecidea sp. I

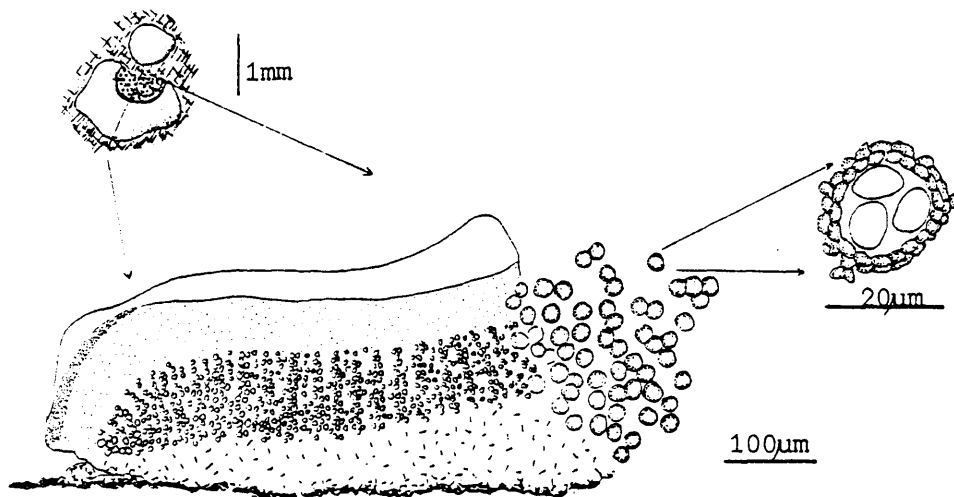
Parecida a Amygdalaria athroocarpa (Ach.) Clauzade & Roux, pero K⁺ amarillo y P⁺ naranja en excípulo y médula. Por otra parte, las esporas de nuestros ejemplares nunca superan las 16 X 8 μ (sensu Hertel 13-23 X 6-12 μ en A. athroocarpa), si bien es frecuente que aparezcan deformadas en sus últimas fases de desarrollo (ver tabla comparativa de las Lecidea

Ecología y distribución: Oro y crioromediterránea, bastante chionófila y muy fotófila, frecuente en mares de bloques y bases de rocas y paredes soledadas.

Caract. fitosociológica: Rhizocarpion alpicolae.

Lecidea? sp. 2

Talo formado por areolas dispersas sobre un hipotalo negro muy neto, cubriendo áreas de considerable extensión (-0,4 dm²). Areolas marrón grisáceo claro, algo brillantes, planas, sublobuladas, 0,4-1 mm de \varnothing , presentando en sus bordes uno o varios soralios marrón oscuro, bien delimitados. Cortex bien desarrollado, 35-45 μ , con capa epicortical amorfa de 15-22 μ , continua. Soredios esferoidales (15-22 de \varnothing), formados por un apelonamiento de hifas de células cortas y finalmente necrosadas que envuelven a una o varias células algales, en apariencia, en fase de división. (Figura 29). Reacciones: Médula I+ azul claro. Talo y médula K-, Cl-, KC- y P-.



Discusión: Entre los líquenes saxícolas estériles, con soralios bien delimitados y este tipo de reacciones sólo encontramos (Wirth 1980; Clauzade & Roux 1985), Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel & Knoph. (talo continuo), Rhizocarpion sorediosum Runem. (Hipotalo apenas visible) y Rhizocarpion ridescens (Nyl.) Zahlbr. (talo amarillo vivo), claramente

distintos a nuestros ejemplares.

Ecología y distribución: Recolectada en una sola localidad, Sierra de Guadarrama, Claveles, 2.350 m., sobre superficies verticales orientadas al W (en roca metafórfica tipo neis).

Clave para la determinación de los líquenes crustáceos lecideoides de talo amarillento, médula I- y talo K+ amarillo:

- 1a. Himenio rojo violáceo Thephromela sp.
- 1b. Himenio incoloro 2
- 2a. Talo grueso, areolado-verrucoso (paráfisis muy anchas en su parte superior, $> 5 \mu$) Lecidea aglaea
- 2b. Talo areolado 3
- 3a. Talo muy fino, con hipotalo negro muy neto, que suele bordear las areolas Lecidea luteoatra
- 3b. Talo más o menos grueso, con hipotalo más o menos neto o ausente 4
- 4a. Paráfisis muy gruesas en su parte superior ($> 5 \mu$). Apotecios sin algas en el subhimenio. Ascos del tipo Lecidea (sin tolus amiloide) Lecidea arctogena
- 4b. Paráfisis finas, también en su parte superior ($< 2,5 \mu$). Apotecios con algas en el subhimenio. Ascos con tolus amiloide Lecidea gr. elata-marginata

TABLA COMPARATIVA DE LAS LECIDEA MARRONES CON MEDULA I+

	sp. 1	L. atrobrunnea	L. paupercula	L. atrobrunnea var. reagens
Forma de las areolas	planas	fuertemente convexas	planas a convexas	fuertemente convexas
Hipotalo	negro	negro	negro	gris blanque- cino a gris oscuro
Apotecios	planos, hundidos entre las areolas	planos o algo sentados	planos o algo convexos, hundidos entre las areolas	planos o algo convexos, sentados
Excípulo	tipo Lecidea, -7 μ de \emptyset , hifas no orientadas	tipo Lecidea, cel. del int. -7 μ de \emptyset , hifas orientadas	tipo Lecidea, cel. del int. -10 μ de \emptyset , hifas orientadas	tipo Lecidea, cel. del int. -7 μ de \emptyset , hifas orientadas
Epihimenio	marrón claro verde oliva	verde azulado	verde oscuro	verde oscuro
Himenio	transpa- rente, 60-85 μ	transparente, 40-55 μ	turbio, 50-60 μ	+ turbio, 45-60 μ
Hipotecio	incoloro o algo marrón	incoloro o ma- rrón claro	marrón oscuro	marrón claro
Paráfisis	cel. apicales de 4 μ de \emptyset	=	=	=

Esporas	elipsoida- les a fusi- formes, 10-16x5-8 μ	elipsoidales a oblongas 5-12x3-5, 5 μ	elipsoidales a oblongas 10-14x4, 5-6, 5 μ	elipsoidales a oblongas 6-12x2, 5-5 μ
Reacciones	excípulo: P+ naranja K+ amarillo médula: K+ amarillo cortex: P- K-	excípulo: P- K- médula: P- K-, cortex: P-, K-	excípulo: P+ naranja, K+ amarillo médula: K+ amarillo cortex: P- K-	excípulo: P+ naranja, K+ médula: P+ amarillo-na- ranja, K+ ama- rillo cortex: P+ naranja, K+ rojo

Género *Lecidella* Koerber emend Hertel & Leuckert Willdenowia 5 (3): 373 (1969)

Bas. *Lecidella* Koerber Syst. Lich. Germ. 233 (1855) pr. p.

Según sus autores, los principales caracteres de este género son los siguientes: Talo crustáceo, hifas medulares no amiloides (I-). Apotecios en general constreñidos en la base, disco negro (más raro marrón negruzco), en ocasiones pruinoso. Escípulo bien desarrollado, hifas radiales, no carbonaceas. Paráfisis 1,7-2,5 μ de anchas, poco coherentes apenas ramificadas y anastomosadas, ápice engrosado (4-5 μ). Ascos clavados, octosporados, tolus bien desarrollado, fuertemente amiloide. Esporas simples, hialinas, elipsoidales y no halonadas. Picnidios inmersos en el talo, fulcros exobasidiales, picnósporas filiformes. Muchas especies contienen xantonas en el talo.

Poelt & Vezda (1981: 189) recogen en su descripción todos estos caracteres y concluyen que este género se encuentra más estrechamente emparentado con el gen. *Lecanora* que con el gen. *Lecidea*.

Hafellner (1984: 291) incluye el gen. Lecidella en la fam. Lecanoraceae, basándose fundamentalmente en tipo de tolos (amiloide con ancha cámara ocular y masa axial bien diferenciada). También indica la esporádica presencia de esporas bicelulares, que nosotros mismos hemos podido comprobar en algunos casos (ejemplo, L. subincongrua).

Lecidella carpathica Koerb. Paserga Lich. 212 (1861)

Sin. Lecidea capathica (Koerb.) Szat., L. latypea auct. non Ach., L. latypiza Nyl., L. fennica Ras, Blastenia rejecta Th. Fr., L. pertigens Nyl.

Vaino 1934: 255, Hertel 1977: 323-327 Poelt & Vezda 1981: 193, Wirth 1980: 307, 324.

Hipotecio coloreado (marrón amarillento), himenio translúcido, esporas de 11-16 x 7-9 μ . Reacciones: Talo K+ amarillo pasando a marrón rojizo.

Uno de nuestros ejemplares muestra reacción K+ violeta en el epihimenio, por lo que podría tratarse de la var. latipizella (Nad.) Poelt & Vezda, cuyo hábitat conocido hasta ahora son las rocas ligeramente calcáreas del piso alpino del Tatra.

Ecología y distribución: Xerófila, fotófila y chionófoba, bastante nitrófila. Coloniza verticales bien iluminadas y posaderos de pájaros. Bastante rara. Sobre todo en el piso oromediterráneo de todo el Sistema Central. De acuerdo, en la caracterización ecológica, con Creveld (1981), Wirth (1972, 1980) y Hertel (1977). Estos autores indican además la frecuencia con la que esta especie crece sobre rocas ricas en cal. Hertel (o. c.) la cita para el Ártico, Europa, norte de África, Asia, Norteamérica y Suramérica.

Caracterización fitosociológica: Wirth (1980), característica de Lecidelletum carpathicae. De acuerdo con Creveld (1981), en asociaciones de Rinodino-Xanthorietalia y en Ramalinetum polymorphae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Cordillera Bética, Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Barcelona (Montserrat), Hladun (1982); Sagovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.). Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

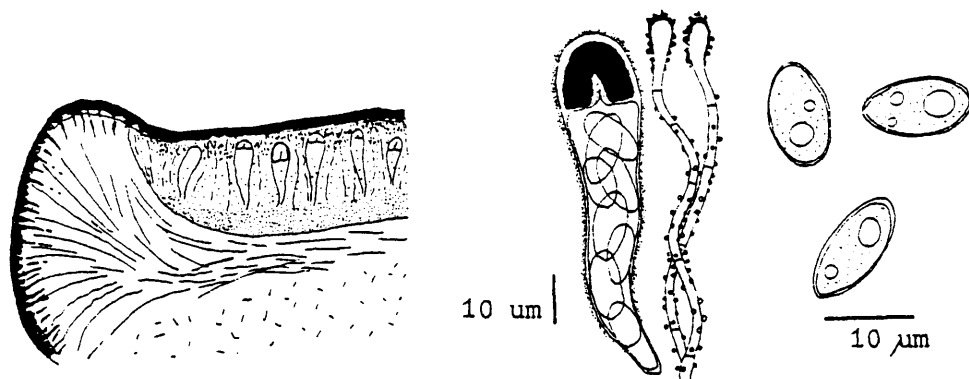
Lecidella inamoena (Müll. Arg.) Hertel Willdenowia 6: 249 (1971)

Bas. *Lecidea inamoena* Müll. Arg. Flora 57: 334-335 (a874)

Sin. *Lecidella endolithea* (Lynge) Hertel & Leuckert

Hertel 1975: 75, 1977: 332-334, 319 figura.

Es la única *Lecidella* de nuestro material que presenta talo endolítico. Hipotecio incoloro, epihimenio verde azulado, himenio turbio. Esporas 13-17, $5 \times 7 \mu$. Figura 30.



Ecología y distribución: Sólo recolectada en una ocasión, sobre paredes húmedas con exp. NW, al pie de los contrafuertes orientales del Circo de Gredos (2.100 m.). Lit.: Hertel (1975), Escandinavia.

Citas: Novedad para la flora española.

cf. *Lecidella obluridata* Nyl. in Flora, 56: 201 (1873)

Hipotalo negro. Epihimenio marrón, granuloso, himenio translúcido 45-60 μ , subhimenio 25-30 μ . Reacciones: Talo K-, Cl-, P-. Médula I-.

Ecología y distribución: En la bibliografía consultada, este taxon sólo es recogido por Ozenda & Clauzade (1970), que lo señalan para las regiones montañosas de europa occidental. En Francia en Cevennes, Pirineos y Alpes. Nosotros lo hemos recolectado en al Circo de Gredos, en una pared de exposición W a 2.200 m.s.m.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres y Alamilla), Egea & Llimona (1981); Albacete (Sierra del Relumbrar) Egea & Llimona (1981).

Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert Willdenowia 5 (3): 375 (1969)

Bas. *Lecidea stigmatea* Ach. Lich. Univ. 161 (1810)

Sin *Lecidea vulgata* Zahlbr., *L. subsequens* Nyl., *L. diasemoides* Nyl., *L. patavina* Nyl., *L. micacea* Koerb., *L. eleochroma* v. *pilularis* Th. Fr.

Hertel & Leuckert (o. c.), Vainio 1934: 252-257, Hertel 1975: 76, 1977: 319, 334-338; Poelt & Vezda 1980: 197; Wirth 1980: 307, 325-326.

Hipotecio casi incoloro, sólo en los viejos apotecios algo marrón. Himenio translúcido. Talo Cl-, K+ amarillo. Excípulo K-. Esporas 10-12-17 x 5-8-10 μ .

Ecología y distribución: Xerófila, fotófila y chionófoba, nitrófila, pero normalmente ausente en los espolones ornitocoprófilos, tal vez coniófila. Frecuente, sobre todo, en el piso crioromediterráneo de todo el Sistema Central. De acuerdo con Crevelde (1981) y Wirth (1980). Según Hertel (1977), ampliamente distribuida por las montañas de todo el mundo, señalada además de en europa en URSS, Nepal,, Afganistán, Mongolia, China, Pakistán e India.

Caracterización fitosociológica: Wirth (o. c.): En *Aspicilion calcareae*, *Caloplacion decipiantis* y *Lecidelletum carpathicae*. De acuerdo con Crevelde (o. c.), característica de *Lecidello-Xanthorietum soradiatae*.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Cordillera Bética, Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Lecidella subincongrua (Nyl.) Hertel & Leuckert, Willdenowia 5 (3): 375 (1969)

Bas. Lecidea subincongrua Nyl. Bull. Soc. Linn. Normand. ser. 2, 6: 291 (1872)

Sin. L. latypea auct.

Hertel & Leuckert 1969: Poelt & Vezda 1980: 192.

Hipotecio coloreado, marrón ocráceo más o menos oscuro. Himenio translúcido. Esporas 10-14 x 6-7 μ . Reacciones: Talo Cl+ naranja-rojizo, K y CK1 amarillo pasando a marrón rojizo. Es frecuente observar en nuestros ejemplares la presencia de esporas tabicada o semitabicadas.

Ecología y distribución: Sólo recolectada en la Sierra de Guadarrama (Cuerda Larga, Cabezas de Hierro, 2.300 m). Lit.: Hertel (1969), Córcega y Alpes.

Caracterización fitosociológica: En Umbilicarietum Crustuloso-velleae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Gerona (Cabo de Creus), Follman (1967) (var. elaeochromoides (Nyl.) Hertel & Leuckert); Sw de España (Cádiz), Rowe (1985 inéd.).

Gen. *Lecidoma* Schneider & Hertel

Lecidoma demissum (Rustr.) Schneider & Hertel, Herzogia 5: 460 (1981)

Bas. Lichen demissus Rustr., Spicil. Pl. Crypt. Suec. (1794), p. 8

Sin. Lecidea demissa (Rustr.) Ach., Psora demissa (Rustr.) Stein., Psora

atrorufa (Dicks.) Hook.

Vainio 1934: 49-52; Wirth 1980: 327-328, 291. Clauzade & Roux 1985: 489.

Ecología y distribución: Terrícola-comófito, muy chionófilo, mesohigrófilo. En repisas con encharcamiento fugaz o en grietas terrosas rezumantes. Oromediterráneo superior y crioromediterráneo. Relativamente frecuente en las montañas más húmedas del Sistema Central (Sierras de Ayllón, Gredos, Tormantos y Béjar) y mucho más raro en las más continentales. (Sierras de La Serrota, la Paramera y Guadarrama). Lit.: Wirth (1980), subalpino y alpino, ártico-alpino (muy raro y en peligro de extinción) en montañas ricas en precipitaciones.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), caract. de Lecideetum demissae.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Gen. Lepraria Ach.

Vainio 1921, 1934; Poelt 1969; Wirth 1980; Clauzade & Roux 1985

Lepraria incana (L.) Ach. Lichenogr. Suec. Prodrum. (1798), p. 7

Bas. Byssus incana L., Sp. Pl. (1753), p. 1169

Sin. Lepraria aeruginosa auct. non (Weiss) Sm.

Ecología y distribución: La menos esciófila y sustratohigrófila de nuestras Lepraria. Habitualmente sobre musgos, en ocasiones en pastizales psicoxerófilos o cervunales secos (Sierra de Gredos, pie del Amenal de Pablo 2.350 m). Abundante en todo el Sistema Central desde el piso supramediterráneo hasta las cotas elevadas. Lit.: Wirth (1980) (boreal)-medioeuropea-mediterránea hasta el piso subalpino. Crevelde (1981), muy raro.

Característica fitosociológica: Wirth (o. c.) caract. de Leprarietalia candelaris. Crevelde (o. c.) caract. de Leprarietetea.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982). Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Lepraria membranacea auct (non [Dickson] Vainio)

Sin. Crocynia membranacea auct., C. lanuginosa (Ach.) Hue, Amphiloma lanuginosum (Hoffm.) Nyl.

Ecología y distribución: Bastante esciófila, sustratohigrófila, bastante chionófoba y ombrófoba, mesófila. Sobre todo en escorrentías verticales y subverticales junto a diversas Umbilicaria sustratohigrófilas (U. crustulosa, U. hirsuta, U. spodochoa). Frecuente en el piso oromediterráneo, mucho más rara en el crioromediterráneo. Presente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980) colina a montana, en lugares ricos en precipitaciones, boreal-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), frecuente en el Umbilicarium hirsutae. Creveld (1981), en Leproplaco-Chrisothrychetum chlorinae, Parmelio-Bryorietum chalibeiformis y en Dermatocarpetum miniatum.

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Lepraria neglecta Vain. Adj. Lich. Lapo. 2: 86 (1883) non (Nyl.) Lettau

Ecología y distribución: Esciófila a algo fotófila, mesochionófila, sustratohigrófila, nitrófila mesoombrófila a ombrófoba. en verticales y extraplomos humedecidos por agua rezumante o salpicaduras. Frecuente en todo el Sistema Central, sobre todo en el piso crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), montano a alpina, ártico-medioeuropea.

Característica fitosociológica: De acuerdo con Crevelde (1981) y Wirth (o. c.), frecuente en el Lecanoro-Umbilicarietum deustae. También en el Sporastatio-Hypogymnietum intestiniiformis.

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Gen. *Micarea* Fr.

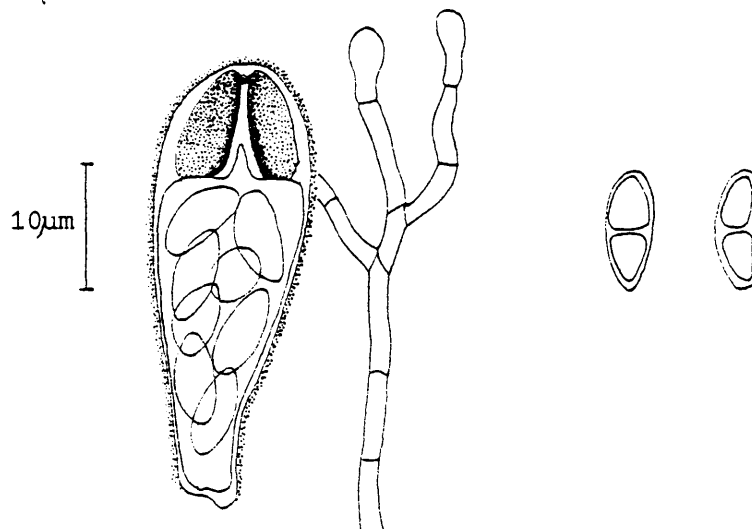
Micarea subnigrata (Nyl.) Coppins & Kiliass in Kiliass, *Herzogia* 5: 391 (1981).

Bas. *Lecidea subnigrata* Nyl., *Flora* 49: 370 (1866)

Sin. *Catillaria subnigrata* (Nyl.) Herre, *Lecidea confusula* Nyl., *Micarea confusula* (Nyl.) Hedl.

Kiliass 1981: 391, fig. 29 a, b, c apot., excípulo, ascos, esporas y paráfisis.

Aparato apical tipo *Micarea* (con tolos amiloides y pequeña masa exial). Esporas unicelulares o bicelulares de $6-9 \times 2-3,5 \mu$. Figura 31.



Ecología y distribución: Una sola localidad. Circo de Gredos, 2.050 m. en Umbilicarietum cylindricae.

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. *Ochrolechia* Massal.

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arn. in Flora 68: (1885)

Bas. *Lichen androgynus* Hoffm. Enum. Lich. (1784), p. 56.

Sin. *Ochrolechia subtartarea* (Nyl.) Massal. Poelt 1969: 411-412, Versegghy 1962: 87-96.

var. *saxorum* (Oeder) Vers. (sensu Poelt).

Ecología y distribución: Aereohigrófila, heliófila, chionófila.

Sobre paredes expuestas a los vientos húmedos, en el piso crioromediterráneo frecuentemente acompañada por *Umbilicaria proboscidea*, *U. torrefacta*, *Orphniospora moriopsis*, *Haematomma ventosum*, etcétera, en el oromediterráneo, normalmente en compañía de *Parmelia omphalodes* y *Platismatia glauca*. Conocida sobre todo en los macizos occidentales del Sistema Central, bastante frecuente. Lit.: Wirth (1980), montana y altimontana, boreal-medioeuropea.

Característica fitosociológica: Caract. de *Umbilicarietalia cyl.*, Wirth (o. c.), en *Parmelietum omphalodis*. Creveld (1981), caract. de *Parmelio-Cetrarienea*.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Género *Orphniospora* Koerb. in Hertlanb & Lindemann, Zweite, Deutsche Nordpolarfahrt, 2: 82 (1874).

Poelt 1969: 432-433; Hafellner, Mayrhofer & Poelt 1979: 63, 71 (tipo deasco), 72 (tipo de esporas), 73; Hafellner 1984: 312, 313, fig. 57 ascos, paráfisis y esporas.

El género, uniespecífico, está caracterizado fundamentalmente por sus ascos globosos de tolus no amiloide, pero con gruesa capa de gelatina exterior fuertemente I+ y sus esporas marrones, unicelulares, pero con la pared reforzada en su zona media, lo cual se visualiza al microscopio lumínico como una banda más oscura que aparentemente divide la espora en

dos células. Además, nosotros hemos observado que las esporas poseen un halo más o menos neto, especialmente perceptible en sus primeras fases de desarrollo, quedando al final como una fina envuelta translúcida, en ocasiones discontinua (sobre todo después de aplicar KOH), que confiere un aspecto ornamentado a la pared de la espora, de por sí finamente rugosa. Figura 32.

Orphniospora moriopsis (Massal.) Hawksw. Lichenol. 14: 135 (1982)

Bas. *Catolechia moriopsis* Massal. Ricerch. Auton. Lich 357 (1852)

Sin. *O. atrata* (Sm.) Poelt, *O. groenlandica* Koerb., *Buellia moriopsis* (Massal.) Th. Fr., *Buellia atrata* (Sm.) Anzi, *B. coracina* Koerb.

Tanto Santesson (1984: 218) como Hafellner, Mayrhofer & Poelt (1977: 63), apuntan la posibilidad de que bajo el nombre de *O. moriopsis* y/o sus sinónimos existan varios táxones con rango específico. Después de revisar nuestro material, así como el recibido del herbario de Estocolmo, creemos poder distinguir dos extremos de variabilidad sobre cuyo rango taxonómico aún no podemos pronunciarnos:

1. Talo crustáceo, apretada y regularmente areolado, gris ceniza oscuro o gris marrón, hipotalo negro bastante neto. Areolas en general bastante convexas con superficie lisa y brillante. Cortex poco diferenciado, fastigiado, formado por hifas anticlinales con sus últimas células algo necrosadas, lo que da lugar a una banda oscura exterior. Encima de ella se sitúa una capa epinecral hialina y amorfa de espesor variable (5-15 μ), pero siempre presente. La capa gonidial se extiende hasta el hipotalo, que constituye una zona basal marrón oscura o negra a veces muy gruesa (-200 μ). No existe, por tanto, una capa medular diferenciada. Apotecios sentados (0,3-1 mm de ϕ), con el borde propio bastante neto y en general rugoso, disco negro, poco confluentes. Excípulo bien desarrollado (20-40 μ), con fina zona exterior negruzca e interior marrón claro a grisáceo, formado por hifas perpendiculares al borde constituidas por células de pared gruesa y algo necrosada. Epihimenio marrón algo violáceo, K+ rojo violáceo, himenio 70-100 μ , englobando en su parte inferior (transición al subhimenio que apenas está desarrollado) esporas viejas que no han podido salir del asco (fenómeno parecido a lo que ocurre en el gen. *Fuscidea*).

Todos los especímenes recolectados por nosotros en el Sistema Central corresponden a esta descripción, así como los siguientes pliegos escandinavos: E. P. Vrang, Jamtl, Undersaker 1914 (Lichenes Suecici); Gunar Nilsson, 22061930 (Lichenes Scandinavici); E. P. Vrang Norv.: Nordl, Londingen 071919 (Lichenes Scandinavici); R. Santesson Norv. Finnmarkia: Kistrand parvecia Veidneset, in peninsula parva, 9081968 (A. Vezda: Lichenes Selecti Exiccati n° 19925 a); A. Rasanen, simo, Kivalot, Alapenikka 21081942 (Lichenes Feniae Exiccati).

Estas muestras podrían relacionarse con la var. subtenebrosa (Malme) Poelt (según Poelt 1969: 433). De cualquier forma, las únicas variedades de Orphniospora moriopsis, con epitacio K+ rojo oliváceo, están descritas para el Norte de Europa (Poelt o. c., Clauzade & Roux 1985: 544), así, pues, nuestras poblaciones representarían una importante disyunción boreo-mediterránea.

2. Con respecto al tipo anterior, encontramos las siguientes diferencias: Talo más irregularmente areolado, con areolas planas, pero de superficie muy rugosa (aspecto mate a simple vista). Apotecios hundidos entre las areolas, con disco no sobrepasando su nivel, en general confluentes, borde muy fino o inexistente. Himenio muy desarrollado (90-150 μ) (también aquí englobando en su parte inferior esporas viejas). Escúpulo fino (15-35 μ), con ancho borde exterior negruzco y solo una estrecha banda interior marrón (paredes celulares más o menos necrosadas).

En este caso, hemos observado un pliego con epihimenio K-: A. H. Magnusson, Bohuslan, 1915 (Swedish Lichens 17437). Puede corresponder a la var. atrata Poelt (in Poelt 1969: 433), conocida de los Alpes y norte de Europa.

Los siguientes pliegos presentan una fuerte reacción K+ rojo violáceo en el epihimenio: Syd-Koster, Nwof Ekenas, 17061972 (Flora Suecia n° 24K63), G. Kjellmert Vastergotland. Goterborg. Anggardsbergen, 12071951 (Flora Suecica 153.4). Podrían corresponder a la var. bahusiensis (Degel.) Poelt (in Poelt 1969: 433). Bas. Orphniospora bahusiensis Degel. nom. ned.

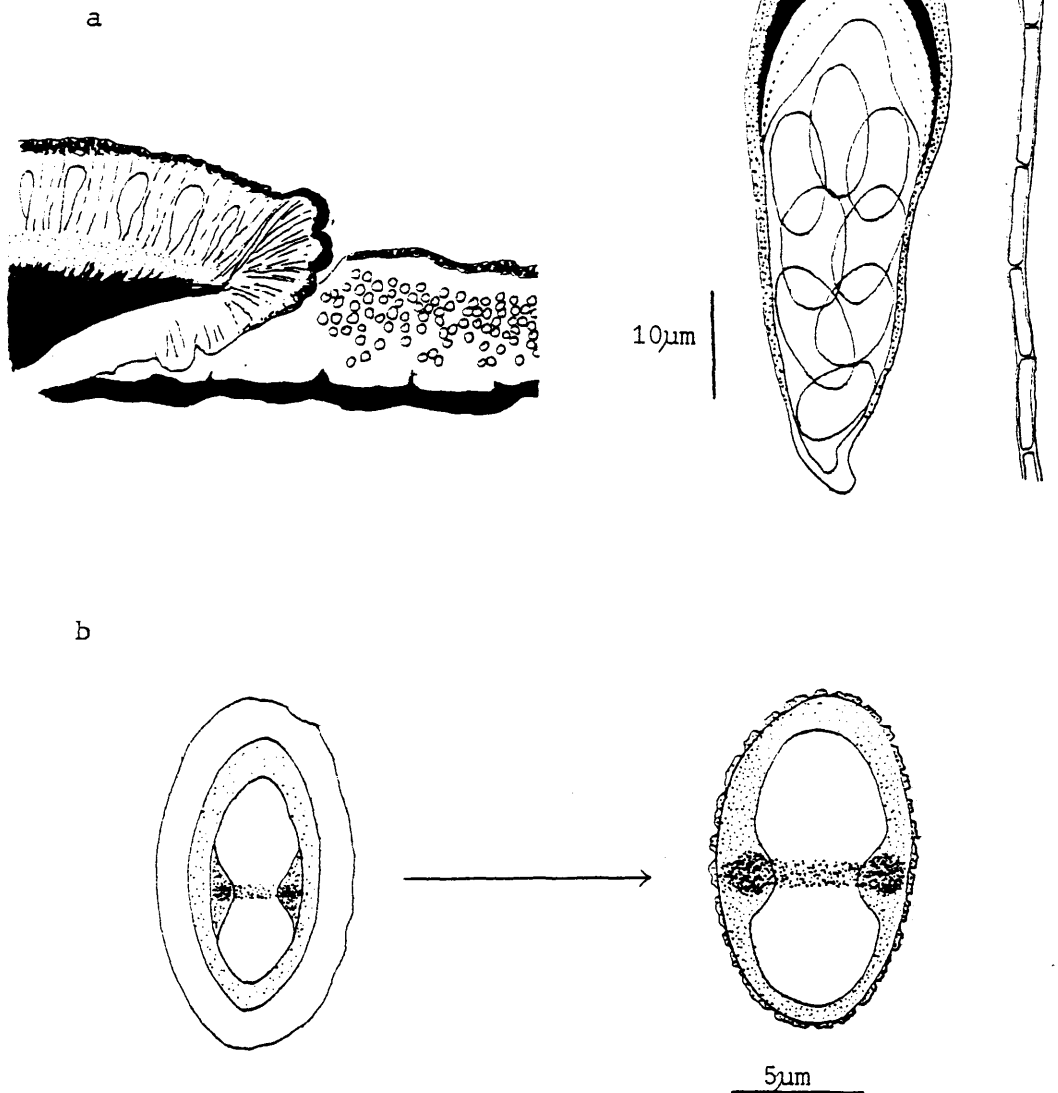


Figura 32, a: Ascocarpos y asco en *Orphniospora moriopsis*, b: génesis de la ascóspora.

Ecología: Fotófila, anemófila, meso a fuertemente xerófila, ombrófila, bastante anitrófila y sustratohigrófila. Abundante en espolones, cimas y paredes muy expuestas y soleadas, no cubiertas por la nieve en invierno ni afectadas por agua de escorrentía. En general, de acuerdo con la diagnosis de Creveld (1981) para Noruega, donde parece poco común. Para Wirth (1972), es una especie alpina (en los Alpes bávaros). Poelt (1969) la señala por encima del límite de los árboles o en la costa escandinava, siempre que no exista cubierta arbórea.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Umbilicarium cylindricae. Según Creveld (o. c.), característica de Rhiz.-Orphniosporetum atratae. Según Wirth (1972), en comunidades del Lecideetum obscurissimae.

Citas: Novedad para la flora española.

Género *Parmelia* Ach.

Poelt 1969: 439-458; Lynge 1921: 133-179; Esslinger 1977: 1-211, Hale 1964: 462-473, 1965: 193-358.

Parmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Ach. Method. Lich. (1803) p. 205 Bas.

Ecología y distribución: Desde bastante fotófila a algo esciófila, ombrófila, eútrofa. Sobre superficies horizontales o poco inclinadas, en general cercanas al suelo, en el interior de bosques abiertos o en zonas aclaradas. Probablemente ligada a las criptoprecipitaciones, especialmente al rocío. Óptimo en el supramediterráneo guadarrámico y en el meso y supramediterráneo Bejarano-gredense, más rara en el oromediterráneo de todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), altimontano, subboreal-mediterránea, Hale (1964), común en Norteamérica, especialmente al norte de los Apalaches y sur de Canadá.

Característica fitosociológica: En el piso oromediterráneo forma parte de comunidades de Crocynio-Hypogymnion. Creveld (1981), en Rhizoplaco-Dimelaenetum oreinae, Umbilicarium crustuloso-velleae y Ramalinetum polymorphae. Wirth (1972), caract. de Aspicilietalia gibbosae, también en Parmelietum conspersae y Lasallietum pustulatae. Wirth (1980), caract. Aspicilietalia gibbosae.

Citas: Profusamente citada para la flora española.

Parmelia disjunta Erichs., Ann. Mycol. 37: 78 (1939)

Sin. Melanelia disjunta (Erichs) Essl., Parmelia granulosa Lynge, P. sorediata var. coralloidea Lynge.

Talo con superficie superior marrón oscuro, provista de pseudocifelas marginales o submarginales en las que suelen originarse soralios laminares, formados por soredios isidiferos. Esta apariencia de isidios proviene de la presencia en el exterior de los soredios de una capa de hifas aglutinadas que le confieren una apariencia corticada, los auténticos isidios, sin embargo, presentan un cortex continuo con el del propio talo (Esslinger 1977: 10 y 11). Reacciones: Cortex superior N-. Médula Cl-, K-, KCl- y Pd-.

Ecología y distribución: Una sola localidad, Sierra de Guadarrama, Valdemartín, 2.200 m, en repisas protegidas orientadas el S, piso orioromediterráneo. Lit.: Esslinger (o. c.), circumboreal, Europa Central, Siberia y Norteamérica. Wirth (1980) submontana y montana, más rara en el altimontano, boreal-medioeuropea.

Caracterización fitosociológica: Creveld (1981), caráct. de Rhizocarpetea. Wirth (o. c.), en Umbilicarien hirsutae.

Citas: Novedad para la flora española.

Parmelia glabratula Lamy in Bull. Soc. Bot. France, 30: 345 (1883)

Sin. Melanelia glabratula (Lamy) Essl.

var. *fuliginosa* (Fr. ex Duby) Grunm.

Sin. P. fuliginosa (Fr.) Nyl.

Ecología y distribución: Fotófila, algo sustratohigrófila y ombrófila. Sobre superficies más o menos inclinadas expuestas a la lluvia y a escorrentías esporádicas. Parece tener su ótimo en el piso supramediterráneo, aunque puntualmente puede localizarse en al oromediterráneo de todo el sistema Central. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso montano, boreal-mediterránea.

Característica fitosociológica: Wirth (o. c.), en Umbilicaria hirsutae.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Parmelia infumata Nyl. in Flora, 58: 359 (1875)

Sin. Melanelia infumata (Nyl.) Essl., incl. Parmelia elegantula sensu Esslinger p. p.

Talo con cara superior marrón más o menos oscura, lóbulos anchos (1-6 mm), libres o subimbricados, isidiada, sin soredios ni pseudocifelas. Isidios simples o divididos, pero siempre comenzando como pequeñas papilas subesféricas, aparecen esparcidos o formando grandes masas que recubren buena parte del talo. Estos isidios no presentan en su parte superior vestigio alguno de pseudocifelas, lo cual es, según Esslinger (1977: 76) uno de los principales caracteres para separarla de P. elegantula (Zahlbr.) Szat. Reacciones: Cortex superior, N-. Médula, Pd-, K-, Cl-, KCl-.

Ecología y distribución: Fotófila, nitrófila (ornitocoprófila), xerófila, achionófila, anemófoba. En superficies poco inclinadas a verticlaes bien iluminados y protegidos del viento. También en posaderos de pájaros. Sobre todo en el piso oromediterráneo, rara vez en el crioromediterráneo. Conocida de todo el Sistema Central. Lit.: Esslinger (1977), en Norteamérica, ártica-boreal, en Europa conocida para el N de Fenoscandia y sur del lago Ladoga. Santesson (1984) y Crevelde (1981), la mencionan también sobre rocas calcáreas.

Característica fitosociológica: Caract. de Lasallietum hispanicae. También en Ramalinetum capitatae. Según Creveld (1981), caract. de Buellio-Xanthorietum elegantis, también en Rhizoplaco-Dimelaenetum, Ramalinetum polymorphae y Parmelietum omphalodo-saxatilis.

Citas: Almería (Sierra de Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

Parmelia loxodes Nyl. in Flora, 55: 426 (1872)

Sin. Neofuscelia loxodes (Nyl.) Essl., Parmelia isidiotyla Nul. non sensu Laundon (1970), Dahl & Krog (1973), etcétera.

Superficie superior marrón claro o amarillentas (lóbulo de 1-5 mm de anchos), algo brillante y en general más o menos rugosa. Isidios verruciformes que se rompen con facilidad dejando áreas soralíferas. Reacciones: Cortex, N+ azul verdoso. Médula Pd-, M+ amarillo, .Cl, KCl+ rosa. Se distingue de Parmelia ifumata, además de por sus caracteres morfológicos, por la reacción positiva con NO₃H.

Observaciones: Puede ser confundida con P. verruculifera, que contiene ácido divaricático (Esslinger 1977: 121), ninguna de nuestras muestras analizadas presentaba este ácido. Todos nuestros ejemplares son estériles.

Ecología y distribución: Fotófila, ombrófila, algo ornitocoprófila. En ápices de rocas, superficies horizontales o poco inclinadas y alguna vez en espolones ornitocoprófilos. Abundante en el piso oromediterráneo de todo el Sistema Central, si bien parece tener su óptimo en el supramediterráneo. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso montano, rara vez por encima, medioeuropea-mediterránea. Esslinger (1977), Norteamérica occidental templada y Eurasia desde el sur de Escandinavia a Portugal, también en el norte de África e Israel.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Lasallietum hispanicae, también en Ramalinetum polymorphae. Wirth (o. c.), característica de Aspicilietum gibbosae, en Parmelietum taracticae, Parmelietum conspersae y Lasallietum putulatae. Wirth (1972), caract. de Parmelion conspersae.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pico de Lobo), Rico (1983 inéd.).

Parmelia omphalodes (L.) Ach., Method. Lich. (1803), p. 204

Bas.

var. *omphalodes*

Sin. *Parmelia pinnatifida* Kurok

Especie sumamente polimorfa. En ocasiones presenta al talo marrón muy oscuro en el que apenas pueden distinguirse las pseudocifelas. Reacciones diferenciales frente a otras *Parmelia* marrones (excepto *P. stygia*): Médula, Pd+ amarillo-rojo y K+ amarillo-rojo.

Ecología y distribución: En alta montaña se comporta como fotófila, anemófoba, chionófoba, xerófila y mesoombrófila. Sobre superficies bastante inclinadas o verticales bien iluminadas y protegidas del viento, da lugar a formaciones muy apretadas casi uniespecíficas. Supra, oro y orioromediterráneo, óptimo en el oromediterráneo, aunque localmente puede ascender hasta las crestas y cumbres más elevadas en posiciones protegidas de solana con potencialidad de Sempervivo-Juniperetum nanae. Abundante en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), submontano a alpino, bastante rara, ártico-submediterránea.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Umbilicario-Parmelietum omphalodis. Wirth (o. c.), caract. de Parmelietum omphalodis, también en Umbilicarietalia cylindricae. Crevelde (1981), caract. de Crocynio-Hypogymnion, también en Umbilicarion hirsutae, Umbilicarion havaasii y Racomitrio-Hygopymnion.

Citas: Profusamente citada en España.

Parmelia pulla Ach., Synopsis Meth. Lich. (1814), p. 206

var. *pulla*

Sin. *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl., *Parmelia prolixa* (Ach.) Carroll

(según Esslinger & Ahti, 1975)

Especie muy polimorfa. La anchura de los lóbulos varía entre 0,5-4 mm, pudiendo adoptar una disposición contigua y fuertemente imbricada. Talo marrón más o menos oscuro algo brillante, sin perforaciones ni pseudocifelas, sin isidios ni soredios. Reacciones: Cortex, N+ azul verdoso. Cortex y médula Cl-, K-, CKl- y Pd-.

Ecología y distribución: Fotófila, ombrófila, eútrofa, algo ornitocoprófila, mesochionófila a chionófoba. Sobre superficies apicales o moderadamente inclinadas, en el piso oromedierráneo en posiciones cercanas al suelo, rara vez en verticales. Sobre todo en el piso oromediterráneo, aunque también, esporádicamente en el crioromediterráneo, frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), colino a submontano, más rara en el montano, subboreal-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Lasallietum hispanicae. Wirth (o. c.) caract. de Parmelion conspersae, sobre todo en Parmelietum taracticae. Wirth (1972), en Parmalietum stenophyllae y en Lecanoretum garovaeii-argopholis. Creveld (1981), en Lecanoretum epanorae, Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae y Parmelietum omphalodo-saxitilis.

Citas: Cordilleras béticas, Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982); Segovia (Pico del Lobo) Rico (1983 inéd.); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Parmelia saxatilis (L.) Ach., Method. Lich. (1803), p. 204

Bas. Lichen saxatilis L. Spec. Plant. (1753), p. 1142

Ecología y distribución: Algo fotófila a esciófila, anemófoba, ombrófila, algo sustratohigrófila, mesótrofa. Optimo en el piso supramediterráneo Guadarrámico y meso y supramediterráneo Bejarano-gredense, en el oromediterráneo bastante rara, aquí ocupa bases de bloques y cavidades o grietas anchas muy protegidas. Sólo en una ocasión en el crioromediterráneo (Sierra de Gredos, Risco Negro, 2.270m), en compañía de Lasallia pustulata. Lit.: Wirth (1980), submontano a

altimontano, ártico-medioeuropeo-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica: En Umbilicario-Parmelietum omph. Wirth (o. c.), en Parmelietum omph. y Pseudevernetum furfur., Crevelde (1981) caract. de Parmelietum omphalodo-saxatilis, también en Ramalinion capitatae y Umbilicarium hirsutae.

Citas: (Como epilitica), Alto Aragón, Llimona (1976), Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Parmelia stygia (L.) Ach., Meth. Lich (1803), p. 203

Bas. Lichen stygius L., Sp. Pl. (1753), p. 1143

Sin. Melanelia stygia

Fácil de distinguir por su talo marrón negruzco brillante, con lóbulos estrechos, convexos o subcilíndricos, provistos en su cara superior de pseudocifelas oceladas. En la superficie superior se desarrollan ocasionalmente papilas isiodioides más o menos esferoidales y frecuentemente picnidios, que pueden dar lugar a fisuras alargadas. Reacciones: Médula: K+ amarillo naranja, ClK amarillo-naranja (más intenso que la anterior), KCl-, Cl-, Pd+ naranja-rojo.

Observaciones: Por el tipo de reacciones medulares, mis ejemplares se asemejan a las razas 3 ó 4 (?) de Esslinger (1977: 53).

Ecología y distribución: Fotófila, muy anemófila hasta moderadamente anemófila, xerófila, mesochionófoba a chionófoba, mesotrofa. En espolones y zonas apicales poco inclinadas de grandes bloques, tanto en circo como en crestas y cumbres. Oro y crioromediterránea, abundante en todo el Sistema Central por encima de 1700 m. Lit.: Esslinger (o. c.), Circumpolar (Hemisferio Norte). Wirth (1980), sobre silicatos moderadamente ácidos, altimontana y alpina, ártico-alpina.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Lasallio-Parmelietum stygiae. Crevelde (1981), caract. de Parmelio-Cetrarieneae (con preferencia por Umbilicarietalia cylindrica), caract. de Umbilicarium cyl. Wirth (1972 y 1980), caract. de Umbilicarium cyl.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Parmelia sulcata Tayl. apud Mack., Flora Hibernica, 2: 145 (1936)

Ecología y distribución: Como *P. saxatilis*, aunque algo más nitrófila y jamás observada en el piso crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980) hasta el piso altimontano, eurioica, ártico-mediterránea.

Característica fitosociológica: Wirth (o. c.), en Physcietalia adscendens e Hypogymnietalia phys.-tubulos. Craveld (1981), en Parmelietum omphalodo-saxatilis, también en Ramalinion capitatae y en Parmelio-Bryorietum chalybeiformis.

Citas: (como epilítica), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981).

Parmelia taracticae Krempelh. in Flora, 61: 439 (1878)

Sin. Parmelia conspersa var. stenophylla Ach., *P. stenophylla* (Ach.) Heug., *Xanthoparmelia stenophylla* (Ach.) Hale.

Talo semejante en coloración a P. conspersa, pero con lóbulos mucho más estrechos (0,5-2 mm) y alargadas. Siempre carente de isidios. Habitualmente estéril. Reacciones: Médula, K+ amarillo-rojo.

Ecología y distribución: Como P. conspersa, pero de ecología más restringida a las superficies horizontales cercanas al suelo. Lit.: Wirth (1980), subboreal-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: Wirth (o. c.), caract. de Parmelietum taracticae.

Citas: Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1982). Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Género *Pertusaria* DC. in Lam & DC.

Poelt 1969: 467-500; Erichsen 1936: 333-680; Dibben 1980: 1-162; Wirth 1980: 392-403; Hanks 1983.

Pertusaria albescens (Huds.) Choisy et Wern. in Wern. *Cavanillesia* 5: 165 (1932).

Bas. *Lichen albescens* Huds. Fl. Angl. 1. Aufl.: 445 (1762)

var. *albescens*

Syn.: *P. globulifera* (Turn.) Massal.

Talo CI-, KCI-, K- (o marrón más o menos rojizo sin pasar antes por amarillo). Soracios P-

Ecología y distribución: Normalmente epífita. Como saxícola se sitúa en comunidades de alta concurrencia en líquenes foliáceos (*Parmelia omphalodes*, *Physcia* sp. pl.), foliado-umbilicados (*Umbilicaria cinereorufescens*) o fruticulosos (*Pseudevernia furfuracea*). Creveld (1981) la cita como muy rara en superficies esquistas, perpendiculares, de orientación SSE, libres de nieve en invierno. Wirth (1980) la considera distribuida del piso basal al altimontano epífita o en silicatos muy o moderadamente ácidos.

Caracterización fitosociológica: Según Creveld (o. c.), en el *Umbilicaietum. cinereoruf.* Según Wirth (o. c.), en *Pertusarietum. hem.*, *Pseudovernietum* y *Physcietalia ads.*

Citas: Cordillera Bética, Werner (1979), Islas Medas, Llimona, Hladun, Gómez Bolea (1984), Sierra de Guadarrama, Crespo (1975).

var. *corallina* auct.

Sin.: *P. henrici* sensu Erichs., *P. globulifera* f. *isidiata* Hoeg.

Soracios mal delimitados. Soredios isidiferos, amarillentos, distribuidos de forma más o menos desordenada por todo el talo, excepto en los márgenes.

Ecología y distribución: Como la anterior, pero mucho más rara, tendiendo a situarse en extraplomos. Sólo observada en el piso oromediterráneo. Según Wirth (1980), se distribuye desde el piso basal al montano, sobre cortezas agrietadas, eutróficas y con polvo.

Caracterización fitosociológica: Según Wirth (o. c.), en Xanthorion parietinae.

Citas: Novedad para la flora española.

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. Mull. Soc. Linn. Normandie (1873) Bas.
Valriolaria amara Ach. (Excl. var. *discoidea*) Kongl. Vetensk. Acad. Nga.
Handl. 30 (3): 163 (1809)
Si. *P. pulvinata* Erichs.
var. *flotoviana* (Ach.) Nyl.

Talo K-, P- KC+ rojizo, C-. Médula I+ violáceo, K-, P-, KC+ violeta, C-.

Según Poelt (1969: 491), tanto esta variedad como la típica presenta médula P+ naranja. Dibben (1980: 42-45), que no reconoce esta variedad, distingue dos razas químicas, P+ y P- en médula, la raza P- es considerada como muy rara en Europa sobre rocas, sin embargo, es a la cual pertenecen todos nuestros ejemplares saxícolas.

Ecología y distribución: Generalmente epífita. En rocas aparece en situaciones semejantes a *P. albescens*. Según Wirth (1980), se encuentra distribuida hasta el piso altimontano. Nosotros la hemos observado sólo en el piso oromediterráneo inferior.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Crevelde (1981) (para la *f. muscicola* Erich.), en la al. *Crocynio-Hypogymnion*.

Citas: Cataluña, Wirth & Llimona (1975), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981).

Pertusaria corallina (L.) Arn., Flora 44: 658 (1861)

Bas. Lichen communis L. (pr.p?), Mant. Plant. 1: 131 (1767).

Talo K+ amarillo pasando a naranja y luego a rojo, P+ naranja, CI-. Isidios presentando casi siempre una mácula (poro) en el ápice.

Ecología y distribución: En verticales expuestos a la lluvia y ocasionalmente cubiertos de nieve. En zonas ricas en precipitaciones y criptoprecipitaciones de los pisos oro y crioromediterráneo. Distribuida en los macizos más occidentales del Sistema Central. No conocida en la Sierra de Guadarrama. Wirth (1980) la considera meso a bastante acidófila, de bastante a fuertemente higrófila y nitrófila.

Caracterización: fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), en Pertusiarietum cor., Pert.-Haematometum y Parmelietum omph.

Citas: Andorra, Llimona (1979: 161), Alto Aragón, Llimona (1976), Cataluña (Montseny), Hladun (1982).

Pertusaria flavicans Lamy, Bull. Soc. Bot. France 25: 427 (1878)

Wirth 1972: 146, mapa de distribución europea p. p.

var. *flavicans*

Talo desde amarillento, grueso isidiado-sorediado, CI+ naranja, K+ amarillo pasando a marrón.

Produce fluorescencia naranja con U. V. a 350 n. m.

Ecología y distribución: En superficies verticales o muy inclinadas, bastante soleadas y achionófilas. En las zonas más lluviosas (ombroclima húmedo a hiperhúmedo) del supra y oromediterráneo gredense. Según Creveld (1981), muy fotófila, termófila y xerófila, débilmente anemófila, muy achionófila y subneutrófila (frecuente sobre esquistos). Nosotros la encontramos siempre sobre granitos y a veces en contacto con comunidades de escorrentías fugaces (Umbilicarietum crustuloso-spodochroae). Para Wirth (1980), tiene su óptimo en el piso submontano en localidades cálidas y muy oceánicas. La considera moderado a bastante higrófila y nitrófila, frecuente sobre silicatos neutros a básicos.

Caracterización fitosociológica: Según Creveld (o. c.), característica de Lecidello-Xanthorietum soledatae subas. pertusarietosum y tb. en otras asoc. de Rinodino-Xanthorietalia. Según Wirth (o. c.), característica de Pertusarietum Leucosoro-flavicantis.

Citas: Cataluña, Wirth & Llimona (1975), Alto Aragón, Llimona (1976), Cataluña (Montseny), Hladun (1982), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981).

var. *schistosa* Erichs.

Talo fino, con sororios bien delimitados, blanquecinos. Fluorescencia naranja menos llamativa que en la típica.

Según Poelt (1969: 494), se encuentra sobre rocas algo calcáreas. Nuestros ejemplares fueron recogidos sobre granitos.

Citas: Cataluña (Montseny), Hladun (1982).

Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. Emmer. North. Amer. Lich. 56 (1845)

Bas. Sphaeria pertusa Weigel, Observ. Bot. 46 (1772)

Sin.: Pertusaria rupestris (DC.) Schaerer

Talo siempre fértil. Grandes esporas de 299-250 x 70-90 μ m. Talo K+ amarillo, P+ naranja.

La sinonimia de P. rupestris y P. pertusa no es aceptada por algunos autores, como Ozenda y Clauzade (1970: 1384), Wirth (1980: 396, 403) y otros. Sin embargo, Poelt (1969: 484) ya plantea la posibilidad de que P. rupestris no sea más que una forma saxícola de P. pertusa. Dibben (1980: 88), Santesson (1984: 238) y Harko (1984: 115) se inclinan por considerarlas sinónimas. Este mismo criterio se mantiene en Hawksworth & al. (1980: 75), aunque acompañado de una significativa interrogación.

Ecología y distribución: Semejante a P. flavicans, pero ocupando situaciones más umbrosas e hidratadas, parece tener su óptimo en los pisos supra y oromediterráneo gredense. Wirth, en 1972, la consideraba de localidades muy iluminadas, sin embargo, en 1980 la comenta también para localidades umbrosas en compañía de Fuscidea cyathodes.

Caracterización fitosociológica: Según Wirth (1972), en Pertusarietum leucosoro-flavicantis. Para este mismo autor, en 1980 pertenecería al Pertusarietum corallinae.

Citas: Cataluña, Wirth & Llimona (1975) (como P. rupestris), Cataluña (Turó de Sant Mateu), Torres i Mas & Hladun (1982) (como P. rupestris), Navarra (Rincón de Belagua), Llimona (1976) (cortícola), Cataluña (Montseny) Hladun (1982) (como P. rupestris), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981) (como P. rupestris).

Pertusaria pseudocorallina (Liljeblad) Arn. Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 37: 84 (1887)

Bas. Lichen pseudocorallinus Liljeblad in Lil jeblads Svensk Flora, ed. 1: 328 (1792)

Sin. P. concreta Nyl., P. westringii (Ach.) Leight., P. microstictica (Sm.) Erichs.

La posición taxonómica de gr. P. pseudocorallina ha sido discutida por diversos autores. Poelt (1969: 481-482) considera P. pseudocorallina, P. concreta y P. microsticta como especies independientes. Posteriormente, Dibben (1975: 512) y Hawksworth et al. (1980: 75), sinonimizan P. concreta y P. westringii a P. pseudocorallina. Wirth & Llimona (1975) discuten la taxonomía de este grupo y plantean la posibilidad de que P. centrhocarpoides A. Zahlbr. y P. microstictica sean idénticas a P. pseudocorallina. Hanko (1984: 203-205) considera también una sola especie (P. pseudocorallina), no encontrando diferencias químicas entre los diferentes táxones sinonimizados.

Citas: Cataluña, Wirth & Llimona (1975), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981), Montseny, Hladun (1982), Cataluña (Turó de Sant Mateu), Torres i Mas & Hladun (1982), Sw de España Rowe (1985 inéd).

Se expone a continuación el resultado de nuestros análisis químicos mediante la técnica de cromatografía en capa fina. Indicamos también su

Tabla 7

<u>Pertusaria pseudocorallina</u>	;Acido norestíctico Trazas de ac. connorestrictico	= Quimiotipo 14
<u>P. amara</u>	: Acido picrolíquénico	= Quimiotipo 18
<u>var. flotowiana</u>	y Ac. protocetrárico	combinación b
<u>P. flavicans</u>	: Acido thiofamínico	
<u>var. schistosa</u>	(Rf. 53 en disolvente A)	Quimiotipo 3
	Acido conorestíctico?	= combinación b?*
	(Rf. 13 en disolvente A)	
<u>P. flavicans</u>	: Acido thiofamínico	
<u>var. flavicans</u>	Ac. connorestrictico (trazas)	
	Ac. stíctico	= Quimiotipo 3
	O. Metilmonochloronor-	
	lichenxantona (trazas)	combinación b*

*Esta combinación presenta una distribución centroeuropea (Hanko 1984 , mapa número 2).

Gen. *Phaeophyscia* Moberg

Moberg 1977: 1-108, Poelt 1969: 503-516, Thomson 1984: 346-350.

Phaeophyscia endococcina (Korb.) Moberg, Symb. Bot. Ups. 22, 1: 35 (1977)

Bas. *Parmelia endococcina* Korb., Parerga Lich. (1859), p. 36

Sin. *Physcia endococcina* (Korb.) Th. Fr., *Physcia lithotodes* Nyl.

Moberg 1977, fig. 17 talo, map. 5 distrib. en Escand.

Talo pequeño, orbicular (-2 cm. de Ø), marrón grisáceo. Lóbulos estrechos y aplicados al sustrato, muchas veces imbricados. Ni isidiado ni sorediado. Cara inferior negra con rizinas concolores. Apotecios (0,5-1,5 mm de Ø) numerosos y apretados, sobre todo hacia el centro del talo. Esporas tipo *Physcia*, 17-25 x 11-13,5 µ. Himenio 100-110 µ. Reacciones: Talo y médula K-.

Observaciones: Antiguamente eran considerados táxones distintos los de reacción K+ rojo en médula (Ph. endococcina) y K- (Ph. lithotodes), sin embargo, tal y como señala Moberg (1977: 37), no existen diferencias morfológicas entre ellos y además ha podido demostrarse la presencia de skyrina y zeorina tanto en los talos K+ como K-.

Ecología y distribución: Chionófoba, algo combrófoba, sustratohigrófila. En verticales con agua rezumante (Umbilicarietum crustuloso-velleae). Hasta ahora, conocida únicamente en el piso crioromediterráneo de la Sierra de Guadarrama (Macizo de Peñalara y la Maliciosa). Lit.: Wirth (1972, 1980), hidrófila, a menudo sobre musgos, ártico-submediterráneo, montano y altimontano. Thomson (1984), saxícola o muscícola, raramente epífita, circumpolar, ártico-alpina y boreal.

Caracterización fitosociológica: En Umbilicarietum crustuloso-velleae. Crevelde (1981), en Buellio-Xanthorietum elegantis. Wirth (o. c.), en Verrucarion praetermisae.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982).

Gen. *Physcia* (Schreb.) Michaux

Ref. bibliográficas, véase gen. Phaeophyscia

Physcia adscendens (Fr.) Oliv., Lich. Fl. Orne 1: 79 (1882)

Bas. Parmelia stellaris var. adscendens Fr., Summa Veg. Scand. sect. 1: 105 (1845).

Ecología y distribución: Como saxícola, recolectada en una sola ocasión, Sierra de Gredos: Garganta del Pinar, 1.850 m., extraplomo orientado al W, sobre granito muy granuloso, en avanzada fase de meteorización y algo rumefactado.

Citas: Cordilleras Béticas, Werner (1979), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Physcia caesia (Hoffm.) Fürnrohr, Flora Tatisbonensis (1839), p. 250

Bas. Lichen caesius Hoffm., Enum. Lich. (1784), p. 65

Moberg 1977, fig. 29 foto talo; Thomson 1984: 354, fig. talo.

Ecología y distribución: Ornitocoprófila, ombrófila. En posaderos de pájaros, sobre todo en el piso oromediterráneo (probablemente de óptimo supramediterráneo). Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), ártico-mediterráneo, hasta el piso alpino. Thomson (1984) ártico-boreal, pero también creciendo al S de las Montañas Rocosas.

Caracterización fitosociológica: En Ramalinetum capitatae. Wirth (o. c.) en Aspicilion calcareae, Caloplacion decipientis y Lecidelletum carpathicae, entre otras. Creveld (1981), caract. de Rhizocarpo-Xanthorion, también en el Rhizoplaco-Dimelaenetum oreinae y Ramalinetum polymorphae.

Citas: Asturias (Somiedo, Morcín y Quirós), V. Vázquez (1978), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Cádiz (Sierra del Aljibe), Rowe (1985 inéd.).

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau, Hedwigia 52: 254 (1912)

Bas. Lobaria dubia Hoff., Deutschl. Flora (1796), p. 156

Sin. Physcia intermedia Vain., Physcia teretiuscula (Ach.) Lynge Moberg 1977 fig. 34 foto talo; Thomson 1984: 355 fig. talo.

Ecología y distribución: Como Ph. caesia, pero algo más amplia, encontrándose también en extraplomos nitrificados. Frecuente en todo el Sistema Central, tanto en el piso oro como crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso alpino, ártico-submediterráneo, eurioica, aunque siempre nitrófila. Thomson (1984), circumpolar, ártico-boreal y templada.

Caracterización fitosociológica: Acorde con Creveld (1981), en Ramalinion capitatae y Lecidello-Xanthorietum soledatae. Wirth (1980), en Xanthorietum candelaris y Candelarielletum corallizae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Physcia tenella (Scop.) DC. in lam & DC.

Bas. Lichen tenellus Scop.

Moberg 1977 fig. 24, 25 foto talo.

Ecología y distribución: Localizada en una ocasión: Sierra de Gredos, Garganta de Gredos, 1.850 m. pared en extraplomo en exp. E, en Lecidello-Xanthorietum soreliatae. Lit.: Creveld (1981), En Buellio Xanthorietum elegantis.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1982).

Gen. *Platismatia* W. Club. & C. Culb.

Platismatia glauca (L.) W. Culb. & C. Culb. Contrib. U. S. Nat. Herb. 34 (7): 530 (1968)

Bas. Lichen glaucus L., Spec. Plant. (1753), p. 1148

W. Culberson & C. Culberson 1968: 530-532, mapa distrib. mundial. Poelt 1969: 703, Ozenda & Clauzade 1970: 633.

Sin. Cetraria glauca (L.) Ach., Platisma glauca (L.) Frege

Pueden distinguirse dos formas (sensu Ozenda & Clauzade 1970) una de ellas con los lóbulos blanquecinos o marrón claro, fuertemente isidiada en el borde, for. coralloidea (Wullr.) Korb., y otra con los lóbulos marrón oscuro o verdosos, apenas isidiada, for. fusca (Flotow.) Korb. Esta última es la más frecuente en nuestro área de estudio por ser la que vive habitualmente como saxícola alcanzando mayor altitud. Lit.: Wirth (1980), montana, boreal-medioeuropea-mediterránea.

Característica fitosociológica: Caract. de Parmelietum omphalodes. Wirth (c. o.), caract. de Hypogymnietalia physodo-tubulosae.

Citas: Frecuente en la flora española, aunque habitualmente citado

Gen. Polysporina Vezda

Polysporina simplex (Dav.) Vezda, Fol. Geobot., Praha, phytotax. 13: 399 (1978)

Bas.

Sin. Sarcogyne simplex (Dav.) Nyl., Biatorella simplex (Dav.) Branth. & Rostr.

Vezda 1978: 399, Poelt & Vezda 1981: 249.

Ecología y distribución: Sólo conocido del Circo de Gredos (2.000-2.200 m) sobre pequeñas piedras esparcidas por el fondo de lagunillas someras con desecación estival, vege. contacto, Juncetum nanae (J. perpusillus) y Sedetum brevifolio-candollei. Lit.: Wirth (1981), montana, rara en el piso alpino, pionero, en localidades ricas en precipitaciones, ártico-mediterráneo. Santesson (1984), habitualmente en lugares expuestos al agua.

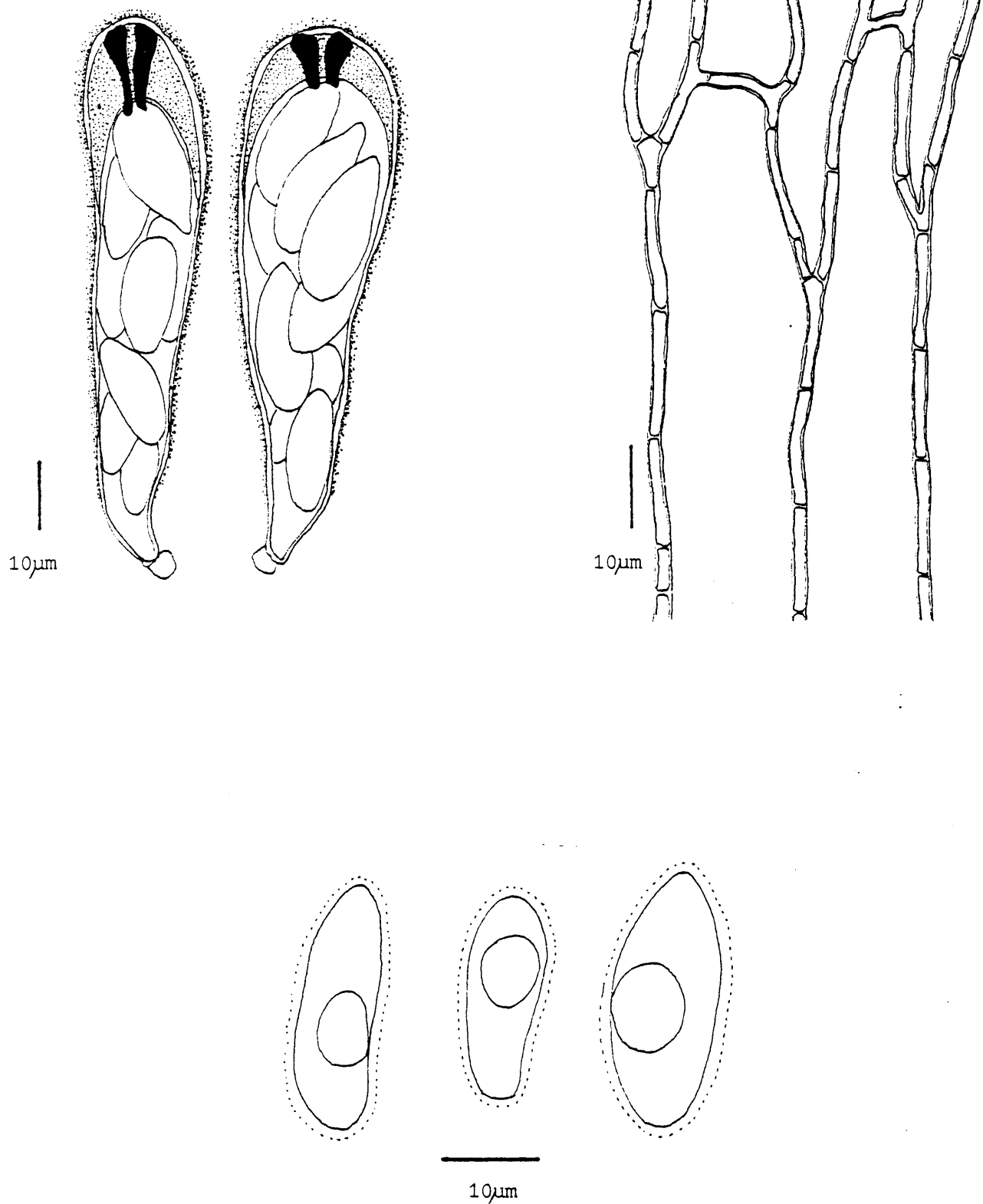
Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea, Llimona & Casares (1982), Almería (Sierra de los Filabres), Egea, Llimona & Casares (1981), Cádiz (Pto. de la Vieja), Rowe (1985 inéd.).

Género *Porpidia* Koerb., Syst. Lich. Germ. (1885) p. 221

Sin. Huilia Zahlbr., Lecidea subgen. Haplocarpon (Choisy) Hertel Vainio 1934: 150-180, Hertel 1975: 365-406, 1977: 200-225, 1984: 432-438.

Excípulo con banda exterior carbácea e interior marrón oscuro, que en un corte fino se aprecia formando por hifas con células de paredes necrosadas. Paráfisis finas, apenas engrosadas en el ápice, anastomosadas en forma de red. Ascos con tolos amiloide I+ azul claro con una estructura en tubo en su parte central I+ azul intenso. Esporas halonadas. Figura 33.

Según Hertel (1984) y Hafellner (1984: 318), el género pertenece a la familia Porpidiaceae Hertel & Hafellner.



Ascos, paráfisis y esporas en *Porpidia macrocarpa*.

Porpidia crustulata (Ach.) Hertel & Knoph in Hertel, Nova Hedwigia 79: 435 (1984)

Bas. *Lecidea parasema* & (L.) crustulata Ach. Lich. Univ. (1819) p. 176

Sin. *Lecidea crustulata* (Ach.) Spreng., *Huilia crustulata* (Ach.) Hertel, *Lecidea subglobulata* Knight, *L. oblonga* H. Riedl., *L. follmannii* H. Riedl., *L. magallanica* H. Riedl., *Haplocarpon crustulatum* (Ach.) Choisy
Hertel 1977: 210-214, 1975: 60-61, 1984: 435, Hafellner 1984: 319, fig. 64 asco, esporas y paráfisis.

Talo gris blanquecino, más o menos bien delimitado, en ocasiones evanescente, fina y regularmente areolado, apotecios -1,5 mm de Ø con borde propio bien marcado. Himenio 60-110 µ. Esporas 12-20 X 7-10 µ, con halo reducido. Talo y apotecios K-, médula I-.

Ecología y distribución: Sobre superficies más o menos horizontales de pequeños bloques, en localidades húmedas y sombreadas. Sobre todo en el piso oromediterráneo Bejarano-gredense, más rara en Guadarrama y en el piso crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), montano, boreal-mediterráneo.

Característica fitosociológica: Wirth (o. c.), caract. de *Lecideetum crustulatae*.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Sw de España, Rowe (1985 inéd.). Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Porpidia macrocarpa DC. in Lam. & DC. Fl. Franc. Ed. 3, 2: 347 (1805)

Sin. *Lecidea contortula* Stend., *L. steriza* (Ach.) Vain., *Haplocarpon macrocarpum* (DC.) Choisy in Tronchet, *L. platycarpa* Ach., *L. macrocarpa* (DC.) Steud.

Hertel 1977: 219-222, fig. 15 foto talo, 1984: 437, Wirth 1980: 301, 309, 255.

Talo blanco o blanquecino grisáceo, en general evanescente, irregularmente fisurado. Areolas pequeños (-1 mm de Ø). Apotecios grandes (--2,5 mm de Ø), normalmente convexos o incluso subesféricos. Himenio 100-105 µ. Esporas 18-32 x 8-14 µ, con halo bien desarrollado y persistente. Talo y apotecios K- médula I-. Figura 33.

Ecología y distribución: Recolectada únicamente en una localidad del piso crioromediterráneo gredense (Risco Negro, 2200 m), donde resulta frecuente colonizando rocas graníticas muy granulosas y deleznales, en posiciones más o menos protegidas de la lluvia, cercanas al suelo o en el interior de pequeñas cuevas, expuestas a escorrentías temporales. Lit.: Hertel (1977), distribución aún incompletamente conocida, parece evitar las montañas áridas y semiáridas. Wirth (1980), hasta por encima del límite de los árboles, ártico-mediterránea. Crevelde (1981), muy rara, sobre arcosaesquistos en cueva protegida de la lluvia.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Gén. *Protoparmelia* Choisy

Eigler 1969, Harmand 1913, Hafellner 1984, Sancho & Crespo 1986

Asco tipo *Protoparmelia* (Hafellner, 1984: 292). Conidios de desarrollo pleural. Talo marrón más o menos oscuro. Apotecios lecanorinos de disco negro o marrón oscuro, brillante. Paráfisis con vaina apical gelatinosa más o menos gruesa. Figura 34, 35 y 36.

Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner in Beiheft 79 Nova Hedwigia, Festschrift 5. Poelt (1984), p. 292

Bas. *Patellaria badia* Hoffm. Pl. Lich. t. 51, fig. 2 (1801)

Sin. *Lecanora badia* (Hoffm.) Ach.

Hafellner 1984 fig. 40, ascos paráfisis y esporas. Sancho & Crespo 1986 fig. 1, ascos, paráfisis y esporas.

Química: Ac. lobárico (Sancho & Crespo o. c.). Figura 34.

Ecología y distribución: Fotófila, chionófoba, bastante anemófoba, aereohigrófila, bastante ombrófila y sustratohigrófila, bastante a fuertemente nitrófila, algo coniófila. Abundante en todo el Sistema Central desde el piso supra al crioromediterráneo, parece tener su óptimo en los pisos supra y oromediterráneo. Frecuentemente parasitada por *Rhizocarpon dinohetes*. Lit.: Wirth (1980), montana a alpina, ártico-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: En Rinodino-Xanthorietalia y Umbilicarietalia cylindrica. Wirth (o. c.), caract. de Umbilicarietalia cyl. Creveld (1981), caract. de Rhizocarpetea geogrph.

Citas: Madrid (Sierra de Guadarrama), Avila (Sierra de Gredos), Zaragoza (Sierra del Moncayo), Sancho & Crespo (1986), Alto Aragón, Llimona (1976), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Protoparmelia nitens (Pers.) Sancho & Crespo 1986.

Bas. Patellaria nitens Pers. in Annal. Wetter. Gesellsch., 2: 12 (1811) Sancho & Crespo 1986 fig. 2, ascos, paráfisis y esporas.

Química: No se detecta ninguna sustancia liquénica (Sancho & Crespo o. c.). Figura 35.

Ecología y distribución: Conocida sólo en una localidad)Sancho & Crespo o. c.). Sierra de Gredos, Garganta del Pinar (Cinco Lagunas), sobre superficie extraplomada orientada al E, en compañía de Acarospora oxytona, Rhizoplazca melanophthalma y Ramalina polymorpha, entre otras.

Protoparmelia rhombosporea Sancho & Crespo, 1986.

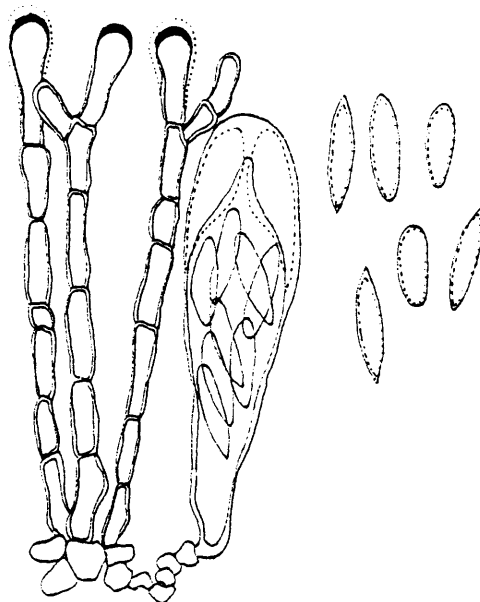
Sancho & Crespo 1986 fig. 3, ascos, paráfisis y esporas.

Química: Ac. lobárico en todas las muestras analizadas y en una de ellas además, ac. norestíctico y dos sustancias desconocidas (Sancho & Crespo o. c.). Figura 36.

Ecología y distribución: Eurioica, heliófila a esciófila, chionófila a chionófoba, bastante anemófoba, ombrófila a ombrófoba, moderada a fuertemente nitrófila, sustratohigrófoba. Abundante en todo el Sistema Central, pero restringido al piso crioromediterráneo.

Caracterización fitosociológica: En Umbilicarietalia cylindrica y Rhizocarpetalia alpicolae.

Figura 34



20µm

Figura 36

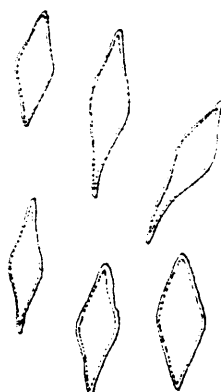
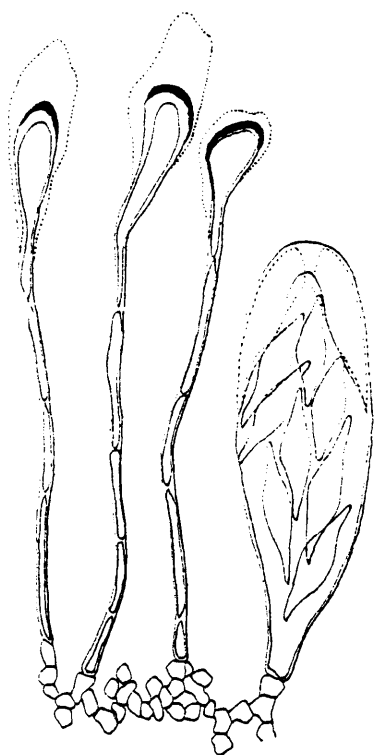
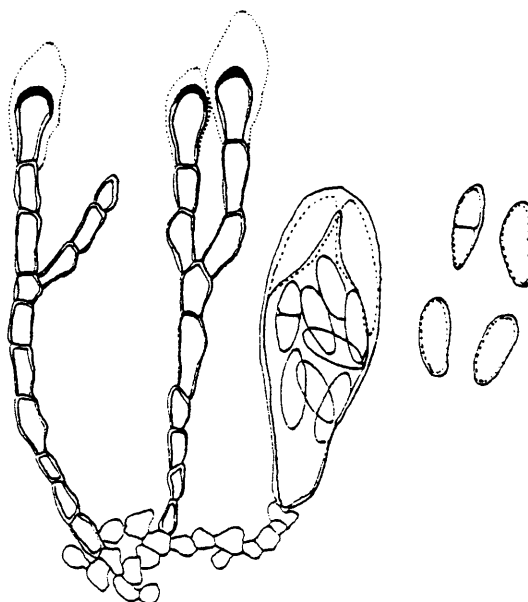


Figura 35



Ascos, paráfisis y esporas en *Protoparmelia badia* (Figura 34), *P. nitens* (Figura 35) y *P. rombosporea* (Figura 36)

Citas: Madrid (Sierra de Guadarrama), Avila (Sierra de Gredos), Sancho & Crespo (1986).

Gen. *Pseudephebe* Choisy

Ref. bibliogr. véase gen. Alectoria

Pseudephebe minuscula (Nyl. ex Arn.) Brodo & Hawksw. Opera Bot. 42: 140 (1977)

Bas. Alectoria minuscula Nyl. in Flora, 52: 299 (1871)

Sin. Parmelia minuscula (Arn.) Nyl., Alectoria minuscula (Arn.) Degel. Brodo & Hawksworth 1977: 140-143, fig. 66, mapa distrib. N-América.

Ecología y distribución: Muy anemófilo, fotófilo, ombrófilo, muy chionófilo. En situaciones muy expuestas al viento, en general en la zona culminal de grandes bloques, acompañado por *Parmelia stygia*, *Cornicularia normoerica* y *Pseudephebe pubescens*, entre otros. Únicamente en el piso crioromediterráneo. Bastante raro, aunque distribuido por todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), casi únicamente en el piso alpino, ártico-alpino. Brodo & Hawksworth (1977), Montañas Rocosas, Norte de Canadá y Alaska.

Característica fitosociológica: En *Umbilicaria cylindrica*. Crevelo (1981), caract. de Sporastatio Pseudephebenea, incidentalmente en asociaciones de Parmelio-Cetrarieneae.

Citas: Segovia (pico del Lobo) Rico (1981, tesina inéd.).

Pseudephebe pubescens (L.) Choisy, Icon. Lich. Univ. ser. 2, 1: sine pág. (1930)

Bas. Lichen pubescens L., Sp. Pl. 2: 1155 (1753)

Sin. Parmelia pubescens (L.) Vain., Alectoria pubescens (L.) R. Howe, Alectoria lanea (Ahrh. ex Hoffm.) Vain.

Hawksworth 1972: 235, mapa distrib. Islas Británicas, Brodo & Hawksw. 1977: 143-145, fig. 67, mapa distrib. N-América.

ecológica (no tan extremadamente anemófilo) y mucho más abundante. Presente además en el piso oromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), en situaciones muy iluminadas y expuestas al viento, más exigente en humedad que P. minúscula, altimontano a alpino, ártico-alpino. Brodo & Hawksworth (1977), Montañas Rocosas, N. de Canadá y Alaska.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.), caract. de Umbilicarium cyl., también en Ramalinetum capitatae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Gen. *Psorinia* G. Schneider

Psorinia conglomerata (Ach.) G. Schneider Biblioth. Lich. 13: 130 (1979).

Bas. Lecidea conglomerata Ach. Lich. Univ., 201 (1810)

Schneider 1979: 130-133, fig. 18, 19 corte de talo, apt., ascos, paraf. y esp., Poelt & Vezda 1981: 258.

Ecología y distribución: Chionófoba, mesofotófila, aereohipófila, sustratohipófila. Sobre paredes verticales y extraplomos en general con orientación N-W. No demasiado abundante, conocida tan sólo del piso criomediterráneo con algunas localidades en la Sierra de Guadarrama y Sierra de Gredos. Lit.: Wirth (1980), ártico-alpina.

Característica fitosociológica: En comunidades de Umbilicarietalia cylindrica (Umbilicarietum proboscideo-hyperborea).

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. *Pyrenopsis* Nyl.

Sin. Euopsis Nyl. in Hue

Pyrenopsis rhodosticta (Tayl.) Müll. Arg. in Flora 61: 551 (1888)

Bas. Verrucaria rhodosticta Tayl. in Hook, London Journ. of Botan., 6: 154 (1847)

Es característica la presencia de algas arracimadas o en filas en el subhimenio. Los grupos de algas aparecen incluidos en una cápsula gelatinosa que reacciona K⁺ violeta. Esporas 12-15 x 6-8 μ .

Observaciones: Según Clauzade & Roux (1985: 652) esporas 7-10 x 3-5 μ .

Ecología y distribución: Higrófila y fotófila. En escorrentías más o menos permanentes y bien iluminadas, verticales o subverticales del piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo gredense. Lit.: Wirth (1980), montano, boreal-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Wirth (o. c.) en Ephebetum o en contactos con esta asociación.

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. *Ramalina* Ach.

Ramalina capitata (Ach.) Nyl. in Crambie Grevillea 7: 141 (1879)

Bas. *Ramalina polymorpha* E. R. capitata Ach. Lich. Univ. (1819), p. 601

Sin. *R. strepsilis* (Ach.) Zahlbr.

De acuerdo con Santesson (1984: 266), consideramos que esta especie está bien diferenciada, por la distribución de los soracios en el talo, de *R. polymorpha*. Figura 37.

Ecología y distribución: Ornitocoprófilo. Restringido a los posaderos de pájaros tanto en el piso oro como crioromediterráneo. Presente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), alpino-submediterránea.

Caracterización fitosociológica: Creveld (1981), caract. de *Ramalinetum polymorphae*. Wirth (o. c.) caract. de *Candelarielletum cor.* En nuestro territorio, caract. de *Ramalion capitatae*.

Aragón, Llimona (1976); Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981).

Ramalina farinacea (L.) Ach., Lichenogr. Univers. (1819), p. 606

Bas. *Lichen farinaceus* L., Specc. Plant. (1753), p. 1.146.

Localizada excepcionalmente como saxícola en el piso oromediterráneo guadarrámico sobre verticales con exp. NW.

Citada como saxícola por Hladun (1982) en el Montseny (Barcelona).

Ramalina pollinaria (Westr.) Acn. Lich. Univ. (1810), p. 608

Bas. *Lichen pollinarius* Westr. Kgl. Vitensk. Acad. Nya Handl. 16: 56 (1795).

Sin. *Ramalina intermedia* auct. non (Bel ex Nyl.) Nyl., *R. fennica* Ras.

H. Krog & P. W. James 1977: 35-36, Poelt 1969: 556.

Figura 38.

Ecología y distribución: Nitrófila, fotófila, ombrófoba, mesochionófila a chionófoba. En extraplomos secos y bien iluminados, desde el piso supra al crioromediterráneo. Poco abundante, aunque locazada en todo el Sistema Central. Lit.: (1980), montana, borel-mediterránea.

Característica fitosociológica: En el piso crioromediterráneo, en comunidades con *Acarospora chlorophana* y *Chrysothrix chlorina*.

Citas: Cádiz, Werner (1979); Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Ramalina polymorpha (Ach.) Ach. Lich. Univ. (1810), p. 600

Bas. *Lichen polymorphus* Ach. Kgl. Vetensk. Akad. Nya. Handl. 17: 270 (1797).

H. Krog & P. W. James 1977: 36-38, fig. 2, tipos detalo, Poelt 1969: 556.

Figura 39.

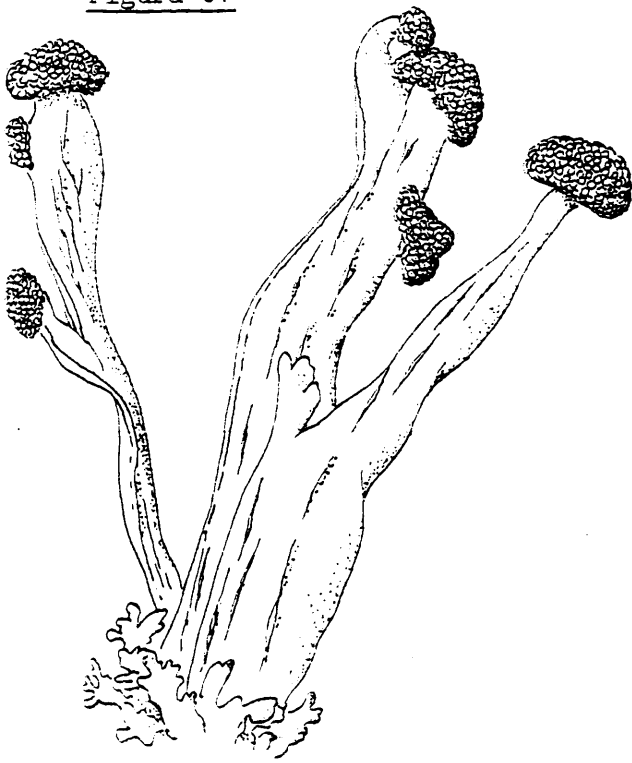
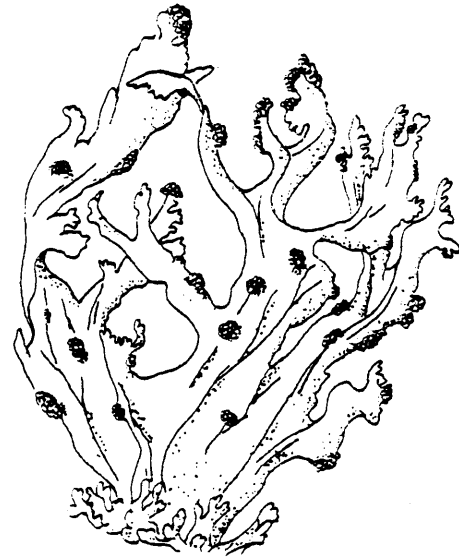


Figura 38



1 cm

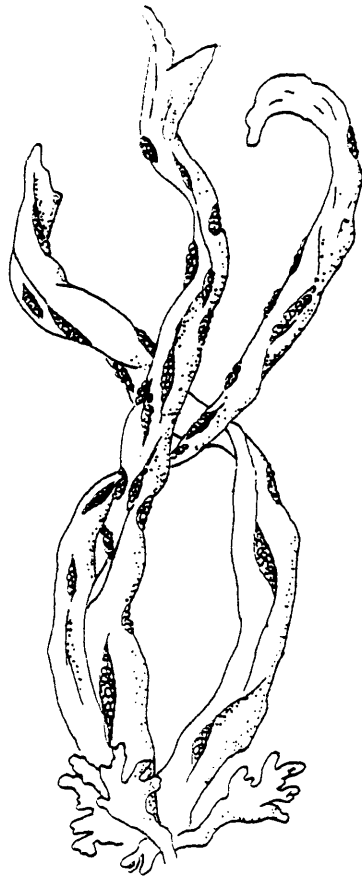


Figura 39

Aspecto macroscópico del talo en *Ramalina capitata* (Figura 37),
R. pollinaria (Figura 38) y *R. polymorpha* (Figura 39).

Ecología y distribución: Nitrófila, chionófoba, indiferente a otros factores ecológicos. Tanto en espolones ornitocoprófilos como en extraplomos abonados por escorrentías provenientes de nidos o posaderos de pájaros. Abundante por todo el Sistema Central sobre todo en el piso crioromediterráneo, siempre que se den las condiciones de nitrificación adecuadas para su desarrollo.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Ramalinion capitatae (de acuerdo con Creveld, 1981).

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.). (incl. R. capitata).

Gen Rhizocarpon Ram. ex Lam. & DC., Fl. 2: 365 (1805) em. Th. Fr.

Gen. Heterol (1861) p. 91

Sin. Catocarpus (Koerb.) Arn., Diphaeis Clements, Diphanis Clements, Lepidoma Link., Phalodictyum Clements, Rhemia Krempelhuber, Sigertia Koerb.

Vainio 1922: 276-340, Runemark 1956a: 1-152, 1956b: 1-150, Thomson 1968: 421-481, Poelt 1970: 563-587, Poelt & Vezda 1977: 217-231, 1981: 266-283, Feuerer 1978: 59-135, Wirth 1980: 439-448.

Observaciones: Los ascos de este género, según Hafellner (1984: 258, 328), presentan tolus ligeramente I+ azul y aparecen envueltos por una conspicua vaina gelatinosa I+ azul más fuerte. Para este autor, el tipo de asco justificaría el reconocimiento de la fam. Rhizocarpaceae Choisy ex Hafellner, que incluiría también los géneros Poeltinula Hafellner, Catolechia Flotow ex Massal. y Epilichen Clements ex Hafellner, quedando claramente separada de la fm. Porpidiaceae Hertel & Hafellner (=Huiliaceae Poelt & Vezda), donde Poelt & Vezda (1981: 3) incluían estos géneros.

tipo Rhizocarpon, lo describe como bitunicado, inmerso en una densa gelatina himenial, con pared no amiloide, pero envuelto por una vaina externa fuertemente amiloide con una capa interna expansiva que muestra en su parte superior una estructura en "acordeón". Considera a este tipo de asco el más arcaico del ord. Lecanorales y plantea la hipótesis de que Rhizocarpon constituye un grupo basal a partir del cual evolucionaron las Lecanorinae y probablemente también las Peltigerinae y Teloschistinae.

La química del gén. Rhizocarpon ha sido realizada principalmente por Culberson, C. F. 1969, 1977; Culberson, W. L. & Johnson 1977; Follmann & Huneck 1971 y Geyer, Feuerer & Feige 1984. Nos interesa destacar aquí una de las conclusiones de Follmann & Huneck (o. c.: 638), según la cual, en el gén. Rhizocarpon aparecen tipos de sustancias secundarias muy distintos a las de otros géneros de Buelliaceae y Lecideaceae, demostrando un relativamente alto nivel de evolución, que contrasta con la opinión, antes expuesta, de Honegger (o. c.) sobre el carácter arcaico del asco de tipo Rhizocarpon. Ambos criterios podrían relacionarse si suponemos un momento de simbiosis muy antiguo en el cual quedaron fijados los caracteres del hongo, habiendo actuado desde entonces la selección natural sobre la simbiosis como unidad diferenciada. Su antigüedad le habría permitido alcanzar niveles evolutivos relativamente elevados que se ponen de manifiesto no sólo por la complejidad de sus rutas metabólicas, sino también por la organizada estructura de su talo, así como por la gran dispersión geográfica, plasticidad ecológica y variabilidad de todo el grupo.

En el tratamiento sistemático de este género seguimos los criterios de Thomson (1968) y Poelt & Vezda (1977, 1981), que reconocen dos subgéneros: Subgén. Rhizocarpon (talo de tonalidad amarilla) y subgén. Phaeothallus Thomson (talos blancos, marrones, grises o rojizos, pero sin tonalidad amarilla).

Subgénero Phaeothallus Thomson

Feuerer 1978: 59-135, Poelt & Vezda 1981: 266-283, Clauzade & Roux 1985: 665, 671-678.

Figura 40.

Rhizocarpon badioatrum Flk. ex Spreng., Neue entdeck, II, 95 (1821)

var. *badioatrum* (Sin. var. *rivulare* (Flot). Korb.

Talo areolado, en general, de color marrón oscuro mate y más raramente marrón grisáceo, en ocasiones recubre áreas de gran extensión (-1dm²). Areolas de tamaño muy irregular, pudiendo alcanzar 1,5 mm de ancho, planas, excepcionalmente cóncavas o convexas, a veces algo escumiformes. Los apotecios cuando viejos adquieren un contorno irregular, alcanzado hasta 1,7 mm de diámetro (los mayores entre nuestros *Phaeotallis*), disco plano, sólo al final algo convexo, inmarginados o con reborde muy fino apenas visible. Esporas marrones, bicelulares de gran tamaño (25-30-33 x 14-15-18 μ).

Observaciones: De nuestro catálogo, sólo *Rh. simillimum* presenta también esporas marrones bicelulares, pero mucho más pequeñas y estrechas. El talo también es de una morfología muy distinta (ver. descripción) y la médula reacciona I+ azul.

Ecología: Nosostros lo encontramos principalmente viviendo en bloques relacionados con escorrentías fugaces o sometidas a salpicaduras. En este sentido, estamos de acuerdo con la opinión de Poelt y Vezda (1981), que distinguen un comportamiento higrófilo para *Rh. badioatrum* var. *badioatrum*, frente a la v. *vulgaris*, que sería higrófoba. Feuerer (1978) considera que la ecología de la especie (sin distinguir variedades) es amplia, si bien también la menciona de sustratos algo humedecidos. Piso oro y crioromediterránea. En Centroeuropa, montano a subalpino (Wirth, 1980).

Caract. fitosociológica: Creveld (1981), cca. de *Parmelio-Cetratienea*. Wirth (o. c.), en diversas asociaciones de *Rhizocarpetea*, especialmente en *Rhizocarpetum alp.*, *Umbilicarietum deust.* y *Lasallietum pust.*

Citas: Sevilla (Almadén de la Plata), Rowe (1985 inéd.).

Rhizocarpon disporum Naeg. ex Hepp., Flecht. Europ. n° 28 (1853)

Sin *Rh. montagnei* Koerb, *Rh. conferoides* sensu Massal.

espora por asco.

Ecología y distribución: Según Poelt & Vezda (1981), se encuentra en las montañas xéricas europeas (Alpes interiores y S de Europa). Según Wirth (1980), se desarrolla en el piso colino, colonizando superficies cercanas al suelo, verticales y horizontales, a veces impregnadas de polvo, distribución medioeuropea-mediterránea. Creveld (1981) lo considera de ecología amplia, destacando su tendencia a la chionofilia y fotofilia bastante marcada. También Feuerer (1978) lo considera fotólito y claramente termófilo. Nosotros hemos recogido nuestros especímenes en el piso oromediterráneo de la Sierra de Guadarrama sobre superficies subverticales con exposición SE.

Caract. fitosociológica: Wirth (o. c.), en Lecanoretum argophollis y Lecanoretum demisae. Creveld (o. c.), en numerosas asociaciones de Rhizocarpetea, pero sobre todo en Rinodino-Xanthorietalia, Umbilicarietalia cyl. y Umbilicarietum crustuloso-velleae.

Citas: Granada (Sierra Nevada, Peñones de San Francisco) Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981); Albacete, (Sierra del Relumbrar) Egea & Llimona (1981); Barcelona (Montseny) Hladun (1982); Granada (Sierra Nevada) Egea, Llimona & Casares (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Rhizocarpon distinctum Th. Fr., Lichenogr. Scandin., I: 635 (1874)

Sin. Rh. ambiguum (Schaer.) Zahlbr., Rh. hyaescens Vain.

Talo gris ceniza oscuro o gris marrón. Areolas pequeñas (-0,5 mm de ancho), planas o algo convexas. Apotecios sentados, con borde propio fino, pero persistente de (\varnothing : 0,2-0,8), disco plano o algo convexo irregulares cuando viejos. Esporas débilmente murales (20-24-27 x 11-12-14 μ). Reacciones: Médula I+ azul (debe observarse al microscopio), epihimenio K+ rojo).

observaciones. Género de los Rhizocarpon subgen. Inductarius que presentan esporas incoloras y médula I+ (Rh. submodestum, Rh. polycarpon) se distingue por sus esporas en general murales al final de su desarrollo, si bien, al principio, son bicelulares. Además, hemos observado en esta especie un desarrollo mucho mayor del escípulo que llega a tener 50 u de grosor, mientras en Rh. submodestum y Rh. polycarpon rara vez alcanza las 30 u.

Ecología y distribución: En localidades muy inclinadas o subhorizontales de superficie abrupta. Asociado con la presencia en las cercanías de posaderos de pájaros o colonias de cría, o bien con la deposición de polvo o restos vegetales, podemos considerarlo, por tanto, nitrófilo o subnitrófilo. En el piso oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central. El carácter nitrófilo es también resaltado por Wirth (1980), que lo considera asociado a Lecanora sordida y Candelariella coraliza, según este autor, boreal a submediterráneo.

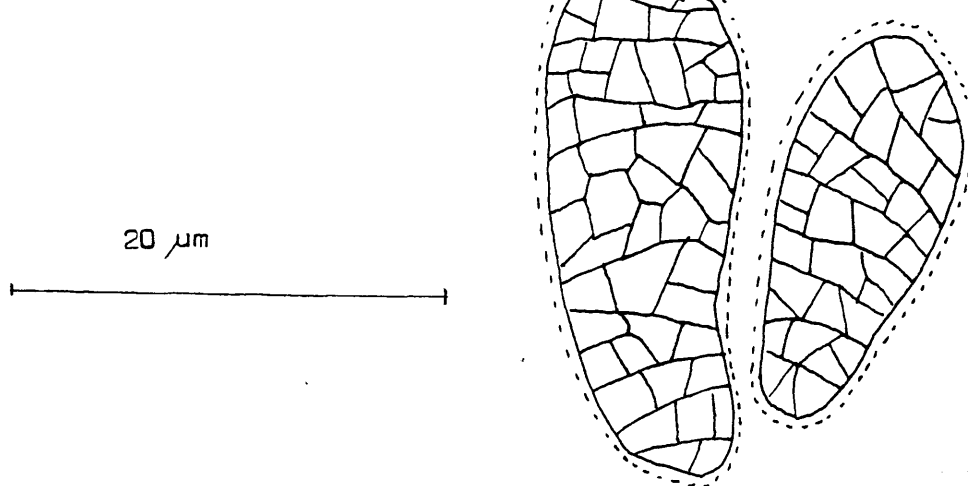
Caract. fitosociológica: Wirth (1972, 1980), cca. de Aspicilietalia gibbosae, en Parmelion conspersae. Creveld (1981), en Lecidello-Xanthorietum soledatae. Fauverer (1978), cca. de Aspicilietalia gibbosae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar) Egea & Llimona (1981), Barcelona (Montseny) Hladun (1982).

Rhizocarpon furfurosum H. Magn. & Poelt.

Sin. Rh. obscuratum (Ach.) Massal. f. granulosum Schade

Talo formado por areolas dispersas sobre un hipotalo negro, aunque bien delimitado, marrón a gris marrón, con isidios granulosos o blastidiales (Poelt 1980: 23, Poelt & Vezda 1981: 282). Apotecios muy raros en nuestros ejemplares (\varnothing : 0,4-0,6 mm) algo irregulares y con el disco a veces rugoso. Esporas incoloras, fuertemente muriformes, 8 por asco (20-26-30 [35] x 9-12-15 μ). (Figura 40). Reacciones: Talo y médula K-, I-.



Observaciones: En el subgen. Phaeotallus es el único taxon isidiado, por lo que no hay confusión posible. Sin embargo, las esporas de nuestros ejemplares exceden las medidas aportadas por los diferentes autores consultados, Poelt & Vezda (o. c.), Wirth (1980: 443), Feuerer (1978: 109), que las encuentran como media de $24 \times 12\mu$.

Ecología y distribución: En paredes húmedas y umbrosas de rocas ricas en hierro. Unicamente en el piso crioromediterráneo gredense. Según Poelt & Vezda (o. c.), se encuentra distribuido en la selva Negra y los Alpes occidentales, y aunque es, en general, muy raro, puede aparecer localmente abundante en rocas ricas en metales pesados, viejas minas abandonadas, montañas de escorias, etcétera. Wirth (o. c.) y Creveld (1981) coinciden en el carácter metalícola y la rareza de la especie.

Caract. fitosociológica: Creveld (o. c.), cca. de Acarosporion sinopicae, en Lecanoretum epanorae.

Citas: Novedad para la flora española.

Rhizocarpon geminatum Koerb., Syst. Lich. German. p. 259, tab. 4 (1855)
Sin. Rh. disporum Auct.

redondeadas y algo separadas entre sí, destacando el hipotalo negro, que también es visible en los bordes del talo. Apotecios más pequeños que las areolas, redondos, cóncavos con el borde prominente, pero fino, al final de su desarrollo a veces convexos e inmarginados. Excípulo estrecho (-20 μ). Himenio bastante ancho (-160 μ). Esporas x2 en casa asco (40-52-70 x 20-23-28 μ). Reacciones: Epihimenio y excípulo K+ rojo. Talo K-, CI-, P-. Médula I-, P-.

Observaciones: Esta especie ha sido asimilada a Rh. disporum por diversos autores (Ozenda-Clauzade, 1970), considerando que la presencia de 1 ó 2 esporas por asco es parte de la variabilidad de un mismo taxon. Nosostros hemos podido observar en un mismo talo (140782-II) apotecios que presentaban ascos con 4 (si bien dos abortaban finalmente), 2, que era lo mayoritario, y 1 espora. Nuestros talos presentan reacción negativa con P en médula y no P+ amarillo como indican Feuerer (1978) y Wirth (1980). Sin embargo, Poelt & Vezda (1981) no tienen en cuenta esta reacción.

Ecología y distribución: En localidades húmedas y poco iluminadas, con esorrentías ocasionales de agua procedente de grietas y repisas terrosas y, por tanto, enriquecida en mirales y materia orgánica. Unicamente observado en el piso crioromediterráneo gredense, donde es localmente frecuente. Wirth (o. c.) lo sitúa en los Alpes por encima del límite del bosque, en localidades menos térmicas que Rh. disporum y siempre en montañas muy lluviosas, sobre silicatos neutros o básicos, según este autor puede comportarse como pionero. Según Poelt y Vezda, extendido en montañas frías de toda Europa, desde el Norte al mar Mediterráneo.

Caract. fitosociológica: Wirth (o. c.): En Buellio-Rhizocar petum y otras asociaciones de líquenes crustáceos.

Citas: Novedad para la flora española.

Rhizocarpon lavatum (Fr.) Hazsl., Magy. Virod. Zuzmó-Flór. (1884) p. 206.

Sin. Rh. obscuratum f. lavatum (Fr.) Th. Fr.

Talo fino gris a rojo cobrizo, hipotalo del mismo color, pulveráceo. Areolas irregulares, planas. Apotecios sentados, redondos, planos (0: 0,3-1 mm), con grueso borde propio, frecuentemente disco umbonado. Himenio 130-160 μ , epihimenio verde claro. Esporas x8 (32-35- 40 x 24-15-17 μ), incoloras (sólo al final de su desarrollo pueden aparecer algo oscurecidas) y fuertemente murales. Reacciones talo K-, P-, médula I-.

Observaciones: La presencia de esporas de gran tamaño (-40 μ), así como sus apotecios permanentemente planos, permiten separar esta especie de Rh. obscuratum, la única taxonómicamente próxima.

El tono rojizo de nuestros ejemplares puede relacionarse con el tipo ferruginoso de roca sobre el que habitualmente ha sido recolectado.

Ecología y distribución: En superficies horizontales de pequeños bloques o verticales humedecidas de rocas ricas en hierro y oxidadas en superficie, sin duda hidrófila, y al menos en nuestras montañas, ferrícola. Tan sólo en el piso crioromediterráneo gredense donde es localmente abundante. Creveld (1981) lo encuentra en unas situaciones muy parecidas a las nuestras, si bien considera que en su territorio (Noruega) es una especie muy rara. Feuerer (1978) y Wirth (1972, 1980) opinan que es marcadamente hidrófilo y en los Alpes distribuido desde el piso montano al alpino. En Europa, según este autor, tendría una distribución ártico-submediterránea.

Caract. fitosociológica: Creveld (o. c.), en Rhizocarpo-Acarosporetum sino_picae y en una comunidad con Dermatocarpon miniatum. Wirth (1972, 1980), cca. de Aspicilietea lacustris. Feuerer (o. c.), cca. de Aspicilietea lacustris.

Citas: novedad para la flora española. Ha sido citado para Marruecos (Rif) Werner (1979). Rhizocarpon obscuratum (sin señalar variedad), citado por Llimona (1976) para Aragón occidental y por Hladun (1982) para el Montseny (Barcelona).

Rhizocarpon polycarpon (Hepp.) Th. Fr., Lichenogr. Scandin., 1: 617 (1874)

Bas. Lecidea conferoides var. Polycarpa Hepp. Flecht. Europ. n° 35 (1853)

Sin. Rh. conferoides sensu Rabenh., Krempelh, etcétera.

Talo marrón rojizo, regularmente areolado, areolas pequeñas (-0,5 mm) subesferoidales o convexas, hipotalo negro patente. Apotecios mayores que las areolas (Ø: -1 mm) lisos a convexas, reborde propio muy fino, aunque siempre presente. Himenio 80-100 µm. Esporas incoloras, sólo las muy maduras o degeneradas aparecen algo coloreadas de marrón, predominantemente bicelulares, como excepción pueden observarse algunas con 2 ó 3 tabiques transversales (20-27-30 x 8-9-12). Reacciones: Talo K-, epihimenio y excípulo K+ rojo, médula I+ azul.

Observaciones: Los especímenes que presentan esporas trió/tetracelulares en cierta proporción podrían confundirse con Rh. submodestum. Viceversa cuando este último presenta excepcionalmente esporas bicelulares. Un criterio macroscópico para su diferenciación sería el tono marrón rojizo de Rh. polycarpon. Nosotros observamos además en Rh. submodestum un himenio turbio (ver descripción), mientras el de Rh. polycarpon es completamente translúcido.

Ecología y distribución: Coincidimos con Wirth (1972, 1980) y Feuerer (1978) en la diagnosis de esta especie como esciófila e higrófila. Se encuentra repartida puntualmente por todo el Sistema Central en los pisos oro y crioromediterráneo. Poelt y Vezda (1981) consideran que en distribución es de tipo ártico-alpino. Para Wirth (1980) es algo más amplia (ártico-submediterráneo).

Caract. fitosociológica: Creveld (1981), en asoc. de Rhizocarpetea, excepto en Rinodino-Xanthorietalia y Physcietalia. Klement (1950), cca. de Rhizocarpetalia. Wierth (1980), en Lecideion tumidae, más raro en Parmelion conspersae.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.), Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Rhizocarpon simillimum (Anzi) Lettan in Hedwigia 52: 156 (1912)

Bas. Buellia simillima Anzi in Comment. soc. Crittogamolog., Ital., vol. 2 fasc. 1: 19 (1874)

Talo gris oscuro muy pequeño (-8 mm), a veces disperso, areolado. Areolas y apotecios pequeños (ambos con un máximo de 0,4 mm Ø) y subesferoidales. Himenio estrecho (60-70 µ). Epihimenio oliváceo. Esporas bicelulares (12-15-17 x 4-6-7 µ) marrones desde sus primeras fases de desarrollo. Reacciones: Talo K-, médula I+ azul.

Observaciones: Sólo existe entre nuestro material otro *Rhizocarpon* de este subgénero con esporas marrones bicelulares; *Rh. badioatrum*, muy diferente, sin embargo, tanto por la morfología de su talo como por el tamaño mucho mayor de sus esporas y la reacción I- en la médula.

Ecología y distribución: En techos y extraplomos del piso crioromediterráneo gredense. Muy poco abundante. Para Wirth (1980), se trata de una especie submontana y montana, coincide con Poelt & Vezda (1981) en su distribución boreal-centroeuropea. Feuerer (1978) lo considera una especie muy rara en su área de estudio, por lo que prefiere no pronunciarse sobre su ecología.

Caract. fitosociológica: En *Sporastatieta testudineae*

Citas: Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Limona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar) Egea & Llimona (1981), Cádiz (Sierra del Aljibe), Rowe (1985 inéd.).

Rhizocarpon submodestum (Vain.) Vain. in Acta Soc. Faun. et Flor. Fennic., 53: 315 (1922)

Bas. Lecidea submodesta Vain. in Acta soc. Faun. et Flor. Feunic., 10: 137 (1883)

Sin. Rh. subreductum (Vain.) Vain., Rh. tetramerum (Vain.) Vain. Incl. Rh. bollianum Zahlbr. (Según Clauzade & Roux 1985: 674).

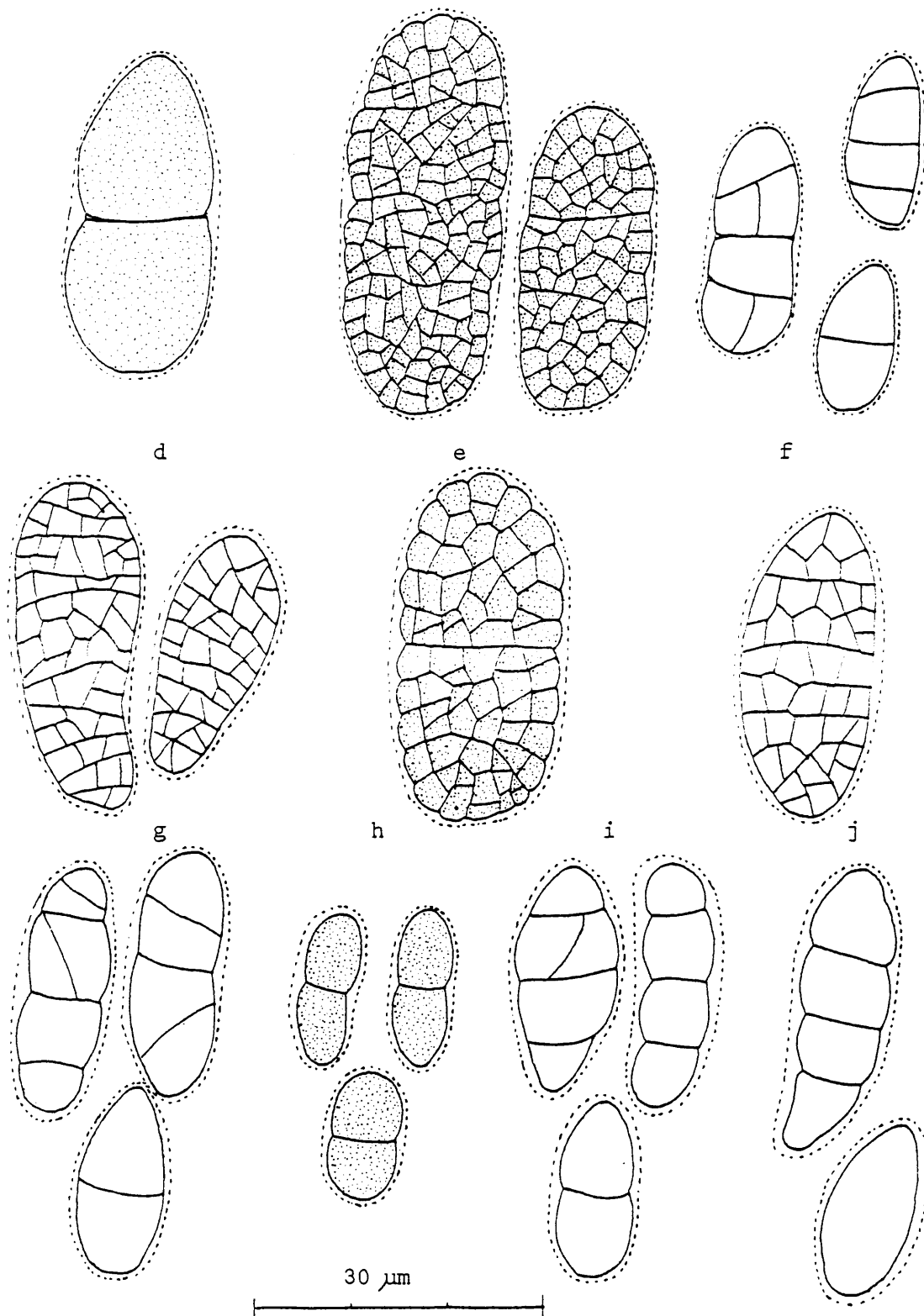


Figura 40.- Tipo de esporas en el gén. *Rhizocarpon* subgén. *Phaeothallus*:
a. *Rh. badioatrum*; b. *Rh. disporum*; c. *Rh. distinctum*; d. *Rh. furfurosum*;
e. *Rh. geminatum*; f. *Rh. lavatum*; g. *Rh. polycarpon*; h. *Rh. semillimum*;
i. *Rh. sublestum*; j. *Rh. tetramerum*.

Talo gris oscuro a gris marrón, regularmente areolado, areolas pequeñas (-0,5 mm) y convexas. Apotecios redondeados, planos a convexos (ϕ : -0,8 mm), borde propio fino, al final evanescente. Himenio turbio, con pequeñas y numerosas gotitas de aceite. Esporas, en general, con 4 células formadas por tabiques transversales, incoloras, sólo al final de su desarrollo o en estados degenerativos aparecen algo oscurecidas. En ocasiones permanecen en estado bicelular y aún más raramente presentan algún tabique longitudinal (18-23-25 [27] x 7-8-11-13). Reacciones: Excípulo K+ rojo, talo K- médula I+ azul.

Observaciones: La principal dificultad encontrada en la determinación de este taxon ha sido el gran tamaño observado en las esporas de algunas poblaciones, que rebasa con mucho el señalado por Poelt & Vezda (1981: 277), 14-22 x 7-9 μ y Feuerer (1978: 80), 16-22 x 8-20 μ . sus concomitancias con Rh. polycarpon han sido discutidas en la descripción del mismo.

Ecología y distribución: En localidades húmedas, pero más o menos iluminadas, en general en repisas o paredes de superficie abrupta (quizá algo nitrófilo). Sobre todo, en el piso oromediterráneo, desde la Peña de Francia a Cabeza de Lijar, pero nunca muy abundante. Según Poelt (1969) y Poelt & Vezda (1981), sólo conocido en Finlandia. Feuerer (1978) lo menciona, sin embargo, también para Baviera en el piso submontano.

Fitosociología: No existen datos en la bibliografía.

Citas: Novedad para la flora española.

Subgén. *Rhizocarpon*

Figura 41 y 42

Rhizocarpon alpicola (Anzi) Rabenh., Flecht. Europ. 22, n° 618 (1861) Bas. (sensu Santesson 1984: 268) Buellia alpicola Anzi, Cat. Lich. Sandr. (1860) p. 90

oreites (Vain.) Zahlbr., Rh. ridniense Ras.

Runemark 1956a: 68-73, fig. 15: talo, fig. 17a, b: apotecios, fig. 18d. ascos, fig. 18a esporas, 1956b: 20-21, mapa distrib. Escandin.; Feuerer 1978: 64, 82 fig. esporas, 114 mapa distrib. en Baviera.

Ecología y distribución: Parece muy raro en el Sistema Central, de donde sólo poseemos dos localidades en la Sierra de Guadarrama (La Maliciosa, 2.200 m y Ventisquero de la Condesa 2180m) y una en Gredos (Circo de Gredos, 2.000 m), en todas ellas sobre bloques semifijos en zonas de duradera cubierta nival y en contacto con Cryptogrammo-Dryopteridetum como comunidad permanente de fanerógamas. Lit.: Wirth (1980), subalpino y alpino, en localidades con fuertes precipitaciones y con permanencia de la cubierta nival superior a dos meses, boreo-alpino. Runemark (1956), gran amplitud ecológica, alpino y subalpino, frecuentemente en las altas montañas europeas, fuera de aquí sólo conocido en una localidad de Asia Central.

Caract. fitosociológica: Acorde con Wirth (o. c.) y Creveld (1981), cca. de Rhizocarpetum alpicolae. Según Creveld, también en otras asociaciones de Parmelio-Centrarienea, especialmente en Rachomitrio-Hypogymnion.

Citas: Madrid (Sierra de Guadarrama), Runemark (1956), Asturias (Somiedo), V. M. Vázquez (1978).

Rhizocarpon atrovirellum (Nyl.) Zahlbr. Cat. Lich. Univ. (1926) p. 347

Bas. Lecidea atrovirella Nyl. in flora, 67: 390 (1884) Poelt & Vezda 1877: 224

Talo pequeño (-1 cm de Ø), parásito sobre Aspicilia gr. cinerea, verde amarillento pálido, areolado. Areolas algo convexas. Hipotalo no visible. Apotecios insertos sobre las areolas y en ocasiones orlados por ellas. Himenio 70-90 µ. Esporas marrones, con 1 a 3 tabiques transversales o débilmente murales. Reacciones: Himenio y subhimenio I+ azul. Médula I-. Epihimenio K+ rojo violáceo.

a la cual Runemark (1956: 81) sinonimiza, pero con esporas murales y parásito de Aspicilia sp. pl. Con respecto a la descripción de Poelt & Vezda (o. c.), únicamente difiere por sus esporas algo más grandes.

Ecología y distribución: Sólo observada en el piso oromediterráneo de la Sierra de Guadarrama (Cabeza de Líjar, 1820 m.).

Citas: Novedad para la flora española.

Rhizocarpon dinothetes Hertel & Leuckert, Herzogia, Band 5: 25 (1979)
Hertel & Leuckert (o. c.), Poelt & Vezda 1977: 224

Parecido morfológicamente a Rh. atrovirellum, pero parásito sobre Protoparmelia badia. Esporas marrones con 2, 4, 12 ó 16 células, murales. Excípulo 30-40 μ . Himenio 120-135 μ . Reacciones: Himenio y subhimenio I+ azul. Epihimenio K+ rojo violáceo. Médula I-.

Observaciones: Junto a Rh. kakurgon Poelt y Rh. atrovirellum constituyen las especies parásitas del gr. de Rh. viridiatrum. Muy semejantes entre sí, pero de huéspedes distintos.

Ecología y distribución: Casi de la misma amplitud ecológica que su huésped (Protoparmelia badia), la hemos recolectado en todo el Sistema Central, tanto en el crioro como en el oromediterráneo, aunque parece más abundante en este último.

Citas: No citado anteriormente para la flora española, aunque en el GZU figuran algunos pliegos recogidos por Hafellner (1981), en el Sistema Central.

Rhizocarpon drepanodes Feuerer Bere. Bayer. Bot. Ges. 49: 67, 69 (1978)
Feuerer 1978: 67, 69, 68 foto talo.

desarrollado. Talo hasta 3 cm. de Ø. Areolas amarillas o amarillo-verdosas, enroscadas alrededor de los apotecios. Apotecios (0,4-0,8 mm de Ø), con margen prominente. Excípulo e hipotecio marrón carbonáceo. Himenio 140-160 µ. Esporas 30-50 x 15-25 µ, marrones y fuertemente murales. Reacciones: Médula I+ azul, Pd- (según Feuerer o. c., también puede ser Pd+ amarillo), el excípulo produce una solución rojiza con KOH.

Ecología y distribución: Recolectado sólo en una localidad del piso oromediterráneo guadarrámico (Cabeza de Líjar, 1.820 m), donde es abundante sobre rocas graníticas más o menos verticales y muy infractuosas.

Citas: Novedad para la flora española.

Rhizocarpon effiguratum (Anzi) Th. Fr. Lichenogr. Scandin., 1: 613 (1874)

Bas. Buellia effigurata Anzi, Cat. Lich. Sondr. (1860) p. 90

Sin. Rh. spaericum (Schaer.) Migula, Rh. italucum Ras, Catocarpus anzianus Müller.

Runemark 1956a: 59-61, fig. 12a-c, foto talo, fig. 13a, apot., fig. 14a, esporas, fig. 14g, ascos; 1956b: 40, map. 6 distrib. europea; Geger, Feuerer & Feige 1984: 41-54, Thomson 1968: 446-447.

Talo mediano o pequeño (-3 cm. de Ø), amarillo vivo, apretadamente areolado. Areolas más o menos gruesas, angulares a redondeadas, planas o más habitualmente convexas, superficie lisa. Hipotalo negro, en ocasiones no claramente visible. Apotecios redondos (-0,8 mm de Ø), convexos o subesferoidales, con borde propio muy fino o ausente. Himenio 60-90 µ, incoloro o algo verdoso. Epihimenio carbonáceo y granuloso. Hipotecio marrón negruzco, prolongándose de forma más o menos continua hasta el hipotalo. Esporas uniseptadas, marrones, 12-15-16 x 5-9 µ. Reacciones: Talo y médula K-, P-. Médula I+ azul. Epihimenio K+ rojo violáceo.

Observaciones: Esta especie pertenece al grupo de Rhizocarpon superficiale, al que ha sido sinonimizado por diversos autores (Vainio 1922: 319, Zahlbruckner 1926: 342, 343, Rasanen 1949c: 21). Rhizocarpon superciciale, sin embargo, nunca es parásito y presenta un grueso estrato medular entre el hipotecio y el hipotalo, además el epidimenio es marrón más o menos claro y no granuloso.

Ecología y distribución: Parásito de Acarospora oxytona. Frecuente en el piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo de la Sierra de Gredos, en general en comunidades de baja cobertura. En las localidades favorables no existe prácticamente ningún talo medianamente desarrollado del huésped que no aparezca parasitado. Hasta el momento no hemos podido localizarlo en la Sierra de Guadarrama. Lit.: Runemark (1956b: 18-19, 88-89), alpino, conocido de los Alpes, Pirineos y Sierra Nevada. Thomson (1968), también en USA (California, Colorado, Montana y Wyoming).

Citas: Granada (Sierra Nevada), Runemark (1956), Geyer, Feuerer & Feige (1984) (material recogido por Hertel). Probablemente, algunas de las citas de Rh. superficiale de Sierra Nevada (Werner, 1979) corresponden en realidad a esta especie.

Rhizocarpon ferax H. Magn., Bot. Not. 101: 405 (1948)

Runemark, 1956a: 111, fig. 25a-c foto talo, fig. 33i,k esp., fig. 37 apt. 1956b mapa 26 distrib. europ.

Talo bastante pequeño (0,5-1,5 cm de Ø). Areolas redondas y convexas, de superficie lisa amarillo pálido, más o menos dispersas sobre un hipotalo negro. Apotecios planos y redondos, completamente rodeados por 1 ó 2 areolas. Himenio 120-160 μ , incoloro o algo verdoso. Hipotecio marrón. Excípulo fino y carbonáceo. Esporas muriformes, marrones de 25-40 x 15-16 μ . Reacciones: Talo Pd-, K+ amarillo. Médula K-, Pd+ amarillo e I+ azul. Epihimenio K-.

Observaciones: Morfológicamente, parecido a Rh. lecanorinum y Rh. drepanodes. Feuerer (1984: 69) ofrece una tabla de diferenciación para estas tres especies. En síntesis, Rh. ferax puede separarse de Rh. lecanorinum por la reacción Pd+ amarillo en médula (Rh. lecanorinum Pd+ rojo) y por el talo disperso sobre un hipotalo negro. De Rh. drepanodes se distingue por las esporas mucho mayores de aquel ($-54\ \mu$). Por otra parte, el excípulo de Rh. ferax, a diferencia de Rh. drepanodes, no produce solución rojiza con KOH.

Ecología y distribución: Sólo conocido en dos localidades, ambas en la Garganta del Pinar, 1.800, 1.850 m (Sierra de Gredos), en subvertical norte, junto a Umbilicaria proboscidea, U. torrefacta y Schaereria tenebrosa, entre otras. Lit.: Runemark (1956a, b), ártico-circumpolar, sólo conocido de unas pocas localidades fuera de Escandinavia, en esquistos ligeramente calcáreos o rocas eruptivas básicas, alpino. Hladun (1982), fotólito, ombrófilo y nitrófilo.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Rhizocarpon frigidum Ras.

Sin.: Rh. tinei subsp. frigidum (Ras) Hertel in Hertel & Ullrich, Runemark 1956a: 125, fig. 38 apt. fig. 35, esp. fig. 31 d-f fotos talo; 1956, b: mapa distrib.; Feuerer 1978: 70-71, 80, fig. esp.

Talo amarillo vivo, con areolas y apotecios más o menos dispersos o formando grupos aislados sobre un hipotalo negro muy neto. Areolas convexas a subesferoidales, tan anchas como altas (0,4-1,2 mm de \varnothing). Apotecios angulosos, pequeños (0,4-0,7 mm de \varnothing), con reborde propio patente situados entre las areolas, pero no rebordeados por ellas. Excípulo negruzco, igual que el hipotecio. Himenio 80-130 μ incoloro. Epihimenio marrón o marrón rojizo. Esporas marrones (20-30 x 10-15 μ), murales, pero con pocas células. Reacciones: Médula I+ azul, Pd+ amarillo. Epihimenio K+ rojo. Excípulo K+ rojo.

por pequeñas areolas superficiales y fuertemente amarillas, dispersas sobre el fondo del hipotalo. Los otros Rhizocarpon de color amarillo vivo (Rh. geographicum subsp. geographicum, Rh. tinei y Rh. sublucidum) y areolas no enroscadas alrededor de los apotecios, presentan siempre talo coherente y areolas planas o poco convexas. Entre ellos, sólo Rh. geographicum subsp. geographicum presenta esporas tan pequeñas y poco murales.

Ecología y distribución: Chionófobo, bastante ombrófobo, heliófobo, bastante esciófilo, mesoanemófilo, algo sustratohigrófilo. Algo frecuente en el piso crioromediterráneo gredense, sobre paredes de cresta y circo orientadas al Norte. Lit.: Runemark (1956b), en rocas expuestas, alpino, conocido de las altas montañas de Europa, Spitzbergen, Nueva Zelanda, Siberia ártica, Canadá y Groenlandia. Feuerer (1978), en las más altas montañas, en verticales por encima de 2.500 m.

Caract. fitosociológica: En comunidades de Umbilicarietalia cylindrica. Especialmente en Sporastatieta polysporae.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

Rhizocarpon geographicum (L.) DC., Fl. 2: 356 (1805)

Bas. Lichen geographicus L., Sp. Pl. (1753), p. 1.140

Runemark 1956a, 118-129 p. p.; Feuerer 1978: 71-72; Poelt & Vezda 1977: 229-231.

Especie muy variable en la que han sido descritos gran cantidad de táxones infraespecíficos. En este trabajo adoptamos el criterio sistemático de Feuerer (1978), que considera Rh. frigidum, Rh. tinei y Rh. geographicum como especies independientes. Entre los caracteres diferenciales de Rh. geographicum, destacamos los siguientes: 1. Esporas murales, pero con pocas células. 2. Apotecios planos no rebordados por las areolas. 3. Epihimenio K+ rojo, médula I+ azul.

Rhizocarpon geographicum subsp. *geographicum*

Sin. Rh. tinei (Tornab.) Runem. subsp. vulgare Runem.

Runemark 1956a: 124-125, fig. 31 a-c, fotos talo, fig. 35 g-k esp., fig. 38a apt., fig. 39, f, asco, 1956b mapa de distrib. europea, Poelt & Vezda 1977: 231.

Ampliamente distribuido por todo el Sistema Central. Eurioico. Prácticamente en todas las comunidades saxícolas del piso oro y Crioromediterráneo, excepto en aquellas inundadas o frecuentemente afectadas por escorrentías. Característica de *Rhizocarpetea*. Lit.: Feuerer (1978) sobre superficies relativamente secas, hasta el piso alpino, llama la atención acerca de las muestras procedentes de localidades más bajas presenten el talo verde amarillento volviéndose amarillo fuerte a medida que aumenta la altitud.

af. *Rhizocarpon geographicum* subsp. *arcticum* (Runem.) Hertel in Hertel & Ullrich

Sin. Rh. tinei subsp. arcticum Ras.

Runemark 1956a: 125-126: fig. 30 a-f fotos talo, fig. 36a, b esp., fig. 38c apt.

En paredes muy umbrosas del Circo de Gredos. Tal vez se trate únicamente de una forma decolorada de la subsp. típica. Lit.: Runemark (1956), muy común en el Arctico, más rara en las altas montañas europeas. Poelt & Vezda (1977), rara en los Alpes, en la región nival.

Rhizocarpon geographicum subsp. *diabasicum* (Ras) Poelt & Vezda in Hawksw., P. James & Coppins

Sin. Rh. tinei subsp. diabasicum (Ras) Runemark, Rh. diabasicum Ras, Rh. amphibolitcum Ras., Rh. havaasii Ras.

Runemark 1956a: 122-123, fig. 30 b-e y g-i fotos talo, fig. 35 e, f esp., fig. 38b apt., Poelt & Vezda 1977: 230.

de ecología casi tan amplia como la subsp. típica, aunque parece algo más ligado a la zona con moderada a fuerte acumulación de nieve y, en este sentido, es más frecuente en el piso crioromediterráneo. Lit.: Los autores consultados coinciden en destacar la ubicuidad de esta especie.

Los caracteres diferenciales de estas tres subespecies quedan sintetizadas en la siguiente clave adaptada (y algo modificada) de Rünemark 1956a p. 121.

- 1a. Esporas con 10 a 15 células, apotecios (0,5-1 mm) y areolas (0,5-1,2 mm) muy anchos y gruesos subsp. diabasicum
- 1b. Esporas con 6-12 células, apotecios y areolas no tan grandes 2
- 2a. Areolas blanquecino-amarillentas, apotecios redondos..... subsp. arcticum
- 2b. Areolas amarillo vivo o verde amarillentas subsp geographicum

Citas: Rh. geographicum (s. l.) ha sido profusamente citado en España, quizá la recolección más exhaustiva fue la realizada por el propio monógrafo, Rünemark, en diversos puntos de los Pirineos, Sistema Central y Sierra Nevada.

Rhizocarpon lecanorinum Anders, Hedwigia 64: 621 (1923)

Sin. Rh. atrovirens auct.

Rünemark 1956a: 102-104 fig. 23 a-i fotos talo, fig. 33 -ab esp., fig. 37a apt., 1956b: mapa distrib. europea; Feuerer 1978: 73-74, 91 esp.

El tamaño del talo (0,5-7 cm. de Ø), areolas (0,5-1,6 mm de Ø) y apt. (0,1-1,2 mm de Ø) es muy variable. El talo además puede ser continuo, con hipotalo apenas visible o disperso sobre un hipotalo más o menos neto. El color es predominantemente verde amarillento, siendo muy raros los ejemplares amarillo vivo. El principal carácter frente a otros Rhizocarpon con areolas enroscadas alrededor de los apotecios es la reacción Pd+ rojo en médula.

únicamente poseemos algunas recolecciones en el Circo de Gredos, en superficies abruptas no muy inclinadas, esporádicamente afectadas por el agua Umbilicarietum deustae) o en techo sobre superficies de fractura reciente junto a Acarospora chlorophana. En ambas situaciones se encuentra cerca del suelo y es afectado por una cubierta nival de varios meses de duración. Lit.: Wirth (1980), sub a altimontano, subboreal-submediterráneo. Runemark (1956b), en Europa templada y Norteamérica.

Caract. fitosociológica: De acuerdo con Creveld (1981), Wirth (1972, 1980) y Feuerer (1978), sobre todo en Lecanoro-Umbilicarietum deustae.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Salamanca (Sierra de Béjar), Runemark (1956).

Rhizocarpon macrosporum Ras

Runemark 1956a: 106-107, fig. 25 d-i fotos talo, fig. 33 f-h esp., fig. 37b apt. 1956b: mapa distrib. europea; Feuerer 1978: 74-75, 92 esp.

Talo amarillo vivo, fino a medianamente grueso (-0,6 mm), coherente apretadamente areolado. Areolas planas en general pequeñas (0,2-0,8 mm de Ø), angulosas, apotecios también pequeños (0,2-0,6 mm de Ø) y angulosos insertos entre ellas, finamente marginados, disco plano o cóncavo. Hipotalo poco visible salvo en el borde del talo. Himenio 140-190 µ. Esporas marrones, fuertemente murales 35-50 x 16-19 µ. Reacciones: Médula I+ azul, Pd-. Epihimenio K+ rojizo o K-.

Los especímenes de areolas mayores no son fácilmente separables de Rh. sublucidum, donde, sin embargo, son siempre más gruesas, alcanzando los apotecios un diámetro mucho mayor que en Rh. macrosporum.

Ecología y distribución: Chionofilo, anemofobo, algo sustratohigrofilo. En superficies horizontales o poco inclinadas, con cubierta nival muy prolongada, normalmente en comunidades de poca cobertura sobre facetas de roca de rotura reciente. Optimo en los bloques medianos semifijos de circos glaciales. En todo el Sistema Central, pero restringido al piso crioromediterráneo. Lit.: Runemark (1956b), especie continental, Escandinavia, Macizo Central (Francia), España. Fuera de Europa, Atlas, Asia Menor y Cáucaso.

Caract. fitosociológica: Acorde con Creveld (1981), en Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Runemark (1956b), Madrid (Sierra de Guadarrama), Runemark (1956b).

Rhizocarpon oportense (Vain) Ras. Revist. Sudamer. Bot. 7: 85 (1942)
Bas. Rh. viridiatrum var. oportense Vain. Lich. Fenn. II 53: 1, 285 (1922)
Runemark 1956a: 85, fig. 19e foto talo, fig. 22a ascos, fig. 20c esp.,
1956b: 52 mapa distrib. europea, Poelt & Vezda 1877: 223

Talo grande (2-8 cm de Ø), areolado, en general bastante coherente, verde amarillento sucio, hipotalo negro bastante visible. Apotecios grandes (0,6-1,5 mm) redondeados, planos o convexos, con borde propio fino, a veces inconspicuo. Esporas marrones, muriformes, 25-30 x 15-17 µ.

Pertenece al grupo de Rh. viridiatrum (esporas murales, médula I-), del que se distingue por poseer talo autótrofo.

Ecología y distribución: Sobre todo meso y supramediterráneo, recolectado en algunas localidades en el piso oromediterráneo de la fachada sur de la Sierra de Gredos (puerto de Mijares) y Guadarrama (El Escorial).

Lit.: Runemark (1956a) y Poelt & Vezda (1977), endemismo de la Península Ibérica. Según Runemark (1956b), hasta 900 m de altura, submediterráneo.

(entre Algeciras y Tarifa), Deg. in Runemark (1956), Madrid (Sierra de Guadarrama), Poelt in Runemark (1956).

Rhizocarpon pusillum Runem., Opera. Bot. (2) 1 (1956) p. 63

Runemark 1956a: 63-64, fig. 12 de foto talo, fig. 13b apt., fig. 14 c esp. 1 asco, 1956b: 41 mapa distrib. europ., Poelt & Vezda 1977: 221.

Ecología y distribución: Predominantemente en paredes N, parasitando talos de *Sporastatia polyspora*, más raramente en exposiciones soleadas como parásito de *Sporastatia testudinea*. En todo el Sistema Central, pero exclusivamente crioromediterráneo. En Europa boreal y en los alpes, parasita con preferencia a *Sporastatia testudinea* (Runemark 1956a: 64, Santesson 1984: 275), que en estas latitudes ocupa casi siempre exposiciones sur.

Caract. fitosociológica: Cca. de *Sporastatietum polysporae*.

Citas: Segovia (pico del Lobo), Barreno & Rico (1982).

Rhizocarpon riparium Ras, Ann. Bot. Soc. Aool.-Bot. Fenn. Vanamo Bot. 16 (1942) p. 60 Feuerer 1978: 78, 97 esp.

Rhizocarpon riparium subsp. *riparium*

Sin. *Rh. lyndsaiianum* subsp. *kittilense* (Ras.) Runem. (*)

Runemark 1956a: 115-117, fig. 28 g-i y 29 a-c foto talo, fig. 34 1 esp. fig. 37 g apt., Poelt & Vezda 1977: 227.

Exteriormente como *Rh. geographicum* subsp. *geographicum*, pero apotecios redondeados con borde propio bien marcado, muchas veces con una banda blanquecina externa asociados al mismo. Excípulo incoloro en su parte interna. Areolas fuertemente subdivididas. Epihimenio K-.

Ecología y distribución: Ecología como Rh. geographicum, pero sustratohigrófilo y más esciófilo. Favorecido por las situaciones sometidas a salpicaduras o escorrentías esporádicas. Exclusivamente crioromediterráneo y sólo conocido de la Sierra de Gredos (Macizo Central) y Sierra de Béjar (Circo de Calvitero). Lit.: Runemark (1956 a, b), alpino N y centro de Escandinavia, montañas de Centroeuropa, Alpes y montañas de la Península Ibérica.

Citas: Lérida (Valle de Arán), Runemark (1956).

Rhizocarpon riparium subsp. *lyndsaiianum* (Ras.) Thoms. (*)

Sin. Rh. lyndsaiianum Ras.

Runemark 1956 a: 113-115, fig. 28 a-f foto talo, Fig. 34 g-k esp. fig. 37 h apt., fig. 39 g: ascos.

Idéntico a Rh. geographicum, subsp. geographicum, del que sólo podría separarse por su reacción K- en el epihimenio.

Ecología y distribución: Semejante a Rh. geographicum.

Citas: Almería (Sierra de Filabres), Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Runemark (1956): Granada (Sierra Nevada), León (monasterio de los Montes), Madrid (Sierra de Guadarrama).

(*) Quizá, ambos táxones no sean sino subespecies de Rh. geographicum, pues la reacción KOH en el epihimenio no siempre es evidente y difícilmente puede argumentarse a partir de este único carácter el mantenimiento del rango específico.

Rhizocarpon saanaense Ras., Ann. Bot. Soc. Zol.-Bot. Fenn. Vanamo Not. 16 (1942) p. 61. Runemark 1956a: 109-111, fig. 27a, b, d-i foto talo, fig. 34 c-f esp., 1956b 59 mapa distrib. europ. Feuerer 1978: 79, 67 esp., Poelt & Vezda 1977.

talo blanquecino algo amarillento, hasta 3 cm de Ø, areolas grandes (0,8-2 mm de Ø). Apotecios pequeños (0,2-0,8 mm de Ø), angulares y hundidos entre las areolas. Hipotalo inexistente o gris claro visible sólo en el borde del talo. Excípulo marrón rojizo, hipotecio y epihimenio marrón. Himenio 130-180 µ, incoloro. Esporas x8, pero generalmente algunas de ellas abortan antes de alcanzar la madurez, marrones, 30-48 x 19-25 µ. Reacciones: Médula I+ azul, Pd+ amarillo, epihimenio K+ rojo.

Observaciones: Fácilmente distinguible de cualquier otro Rhizocarpon de nuestra zona de estudio debido a su color blanquecino y a la ausencia de hipotalo negro. La especie más cercana es Rh. pulverulentum (Schaer.) Ras., originario de los Alpes calcáreos, pero además de su distinta ecología presenta esporas más pequeñas (23-38 x 13-20 µ) y areolas fuertemente subdivididas.

Nuestros especímenes presentan médula Pd+ amarillo y no Pd- o Pd+ ligeramente rojo-violeta, como sistienen Poelt & Vezda (1977) y Runemark (1956a), Feuerer (1978), sin embargo, no considera esta reacción.

Ecología y distribución: Conocido de una sola localidad, Sierra de Guadarrama, cerca del Refugio Zabala, 2.150 m, sobre supercicies subverticales expuestas al norte y bastante húmedas. Lit.: Runemark (1956b) alpino, altas montañas de Europa y Asia y algunas localidades del Arctico, especie rara, en las montañas escandinavas entre 450-1.200 m, en los alpes entre 1.600-2.900 m. Feuerer (1878), alpino, en rocas algo calcáreas, alguna vez epífito sobre Rhododendron. Poelt & Vezda (1977), rocas ligeramente calcáreas del Arctico, Escandinavia y los Alpes. Llimona (1976), Pirineos, alpino en roca silíceas, pero tal vez con filtraciones ricas en carbonatos.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981) cita dudosa, descrito con hipotalo negro y esporas demasiado estrechas), Barcelona (Montseny 1.660 m), Hladun (1982).

Rhizocarpon sublucidum Ras., Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 21: 3 (1947) Runemark 1956a: 107-109, fig. 26 d-i, 27c fotos talo, fig. 34 a, b esp., fig. 37 capt., Feuerer 1978: 79-80, 98 esp., Poelt & Vezda 1977: 228.

De los Rhizocarpon de talo amarillo vivo es, junto a Rh. alpicola, el que presenta talo más desarrollado en grosor y extensión, así como areolas y apotecios de mayor diámetro. Apotecios en general más o menos angulosos e irregularmente redondeados, planos o cóncavos, con margen propio indistinto. Himenio 150-230 μ , algo verdoso. Esporas fuertemente murales, 30-65 x 15-25 μ . Reacciones: Médula I+ azul, P+ amarillo, epihemio K+ rojo o K- (la mayoría de nuestros ejemplares son K-).

Observaciones: En el campo puede confundirse con Rh. alpicola, que, sin embargo, presenta apotecios redondeados con borde propio bien desarrollado. El tamaño de las esporas sólo es equiparable a las de Rh. macrosporum. Cernohorsky (1971: 366-369), en su estudio comparativo sobre estas dos especies, observada que en iguales localidades mantienen biotipos muy distintos (Rh. macrosporum talo más fino, areolas y apotecios más pequeños), por lo que llega a la conclusión de que realmente se trata de diferencias genotípicas y de que, por tanto, su rango taxonómico de especie está plenamente justificado.

Ecología y distribución: Eurioica. Como Rh. geographicum subsp. geographicum, pero con preferencias chionófilas, fotófilas y sustratohigrófilas. Hasta ahora recolectado sólo en el piso crioromediterráneo (en todo el Sistema Central). Lit.: Runemark (1956b), alpino, altas montañas europeas, sobre todo de la zona centro y sur, también en el Norte de Africa, Abisinia, India, Groenlandia y USA. Santesson (1984), alpino. Feuerer (1978), montano a alpino.

Caract. fitosociológica: En Rhizocarpion alpicolae. Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpetea.

Citas: Granada (Sierra Nevada), Werner (1979). Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981). Granada (Sierra Nevada), Deg., Poelt, Clements in Runemark (1956), Runemark (1956) Madrid (Sierra de Guadarrama), Santander (Peña Prieta), Huesca (Maladeta).

Rhizocarpon sphaerosporum Ras., Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo, 19: 6 (1946). Runemark 1956a: 104-106, fig. 24 a-i foto talo, fig. 33 c-e esp., fig. 37 apt., fig. 39 cd ascos, 1956b: 55 mapa de distrib. Escandin., Poelt & Vezda 1977, 226.

Talo bastante grande (5-12 cm. de \varnothing), amarillo verdoso, coherente. Areolas redondeadas más o menos apretadas entre sí y no subdivididas, algunas de ellas rodean a los apotecios, en general bastante convexas. hipotalo negro, más o menos patente. Apotecios redondeados o algo angulosos, con disco plano o cóncavo y borde propio muy fino o indistinto. Himenio 150-220 μ . Epihimenio apenas coloreado (marrón tenue). Esporas marrones, murales con numerosas células, muchas veces sólo 2 ó 4 por asco, anchamente elípticas, 20-40 x 15-24 μ . Reacciones: Médula Pd- I+ azul. Epihimenio K-.

Observaciones: Macroscòpicamente puede distinguirse de Rh. lecanorinum, excluyendo la reacción Pd+ rojo en médula, que según Runemark (1956a) podría no ser un carácter diferencial, por carecer de areolas que se enrosquen alrededor de los apotecios. Rh. tavaresii presenta un talo más fino con areolas planas.

Ecología y distribución: Ombrófilo, mesostratohigrófilo, mesofotótilo, mesoeutrófilo, anemófobo. En superficies horizontales o poco inclinadas de bloques más o menos grandes expuestos a la lluvia y/o a las salpicaduras. Oro y crioromediterráneo, recolectado en todo el Sistema Central, pero mucho más frecuente en las montañas occidentales (Peña de Francia, Sierra de Béjar y Sierra de Gredos). Lit.: Runemark (1956b), sur de Escandinavia y Centroeuropa.

Caract. fitosociológica: Creveld (1981), caract. de Rhizocarpo-Umbilicarietum hirsutae.

Citas: Novedad para la flora española.

Rhizocarpon superficiale (Schaerer.) Vain. Act. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 53, n° 1 (1922) p. 319

Bas. Lecidea superficialis Schaer. Spic. Lich. Helv. 3: 125 (1828)
subsp. splendidum (Malme) Runem. Opera Bot. 2: 1 (1956), p. 55.

Bas. Rhizocarpon splendidum Malme in Svensk Bot. Tidskr., 20: 54 (1926)
Runemark 1956a: 55, fig. 11 d, f fotos talo, fig. 13 f apt., 1956: 39
mapa distrib. Escandin., Poelt & Vezda 1977: 219-200.

Esta subespecie se caracteriza por sus ascos de superficie lisa y generalmente grandes (> 1 mm de \varnothing). Puede distinguirse de otros *Rhizocarpon* de su grupo (*Rh. pusillum* y *Rh. efiguratum*) por ser eutótrofo y por presentar debajo del hipotecio un estrato medular que lo separa del hipotalo.

Ecología y distribución: Muy raro, recolectado en dos localidades, una en la Sierra de Guadarrama (Ventisquero de la Condesa, 2.150 m), y otra, en Gredos (Circo de Gredos, 2.050 m). En ambas ocasiones ocupando superficies más o menos horizontales y cercanas al suelo, en ambiente de cervunal. En Gredos sobre rocas férricas. Lit.: Runemark (1956b), Oeste de Noruega y centro de Suecia.

Citas: Novedad para la flora española.

Rhizocarpon tetrasporum Run. Opera Bot. 2: 1 (1956), p. 87 Runemark 1956 a: 86-87, fig. 19 foto talo, fig. 21c, d apt., fig. 22 c ascos, fig. 20 esp., 1956b: 52, mapa distrib. europ.

Semejante a *Rh. oportense*, del que se diferencia por poseer cuatro esporas por asco.

Ecología y distribución: Como *Rh. oportense*. Conocido sólo de la Sierra de Guadarrama (Abantos, 1750 m), piso oromediterráneo.

Lit.: Runemark (1956b), sólo conocido de algunas localidades de España, Francia y Yugoslavia.

Citas: Jaén (Sierra Morena), Runemark (1956), Sw de España, Rowe (1985 inéd.).

Rhizocarpon tinei (Tornab.) Runem. s. str., Opera Bot. 2: 1 (1956) p. 118 Bas. *Lecidea tinei* Tornab Atti Accad. Gioen. Catania, 5: 17 (1848) Poelt & Vezda: 1977

Sólo puede distinguirse de *Rh. geographicum* subsp. *geographicum* por presentar un talo más fino y esporas con numerosas células (10-20).

Ecología y distribución: Eurloico. Como Rh. geographicum subsp. geographicum, con el que comparte muchas localidades. Pisos oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982).

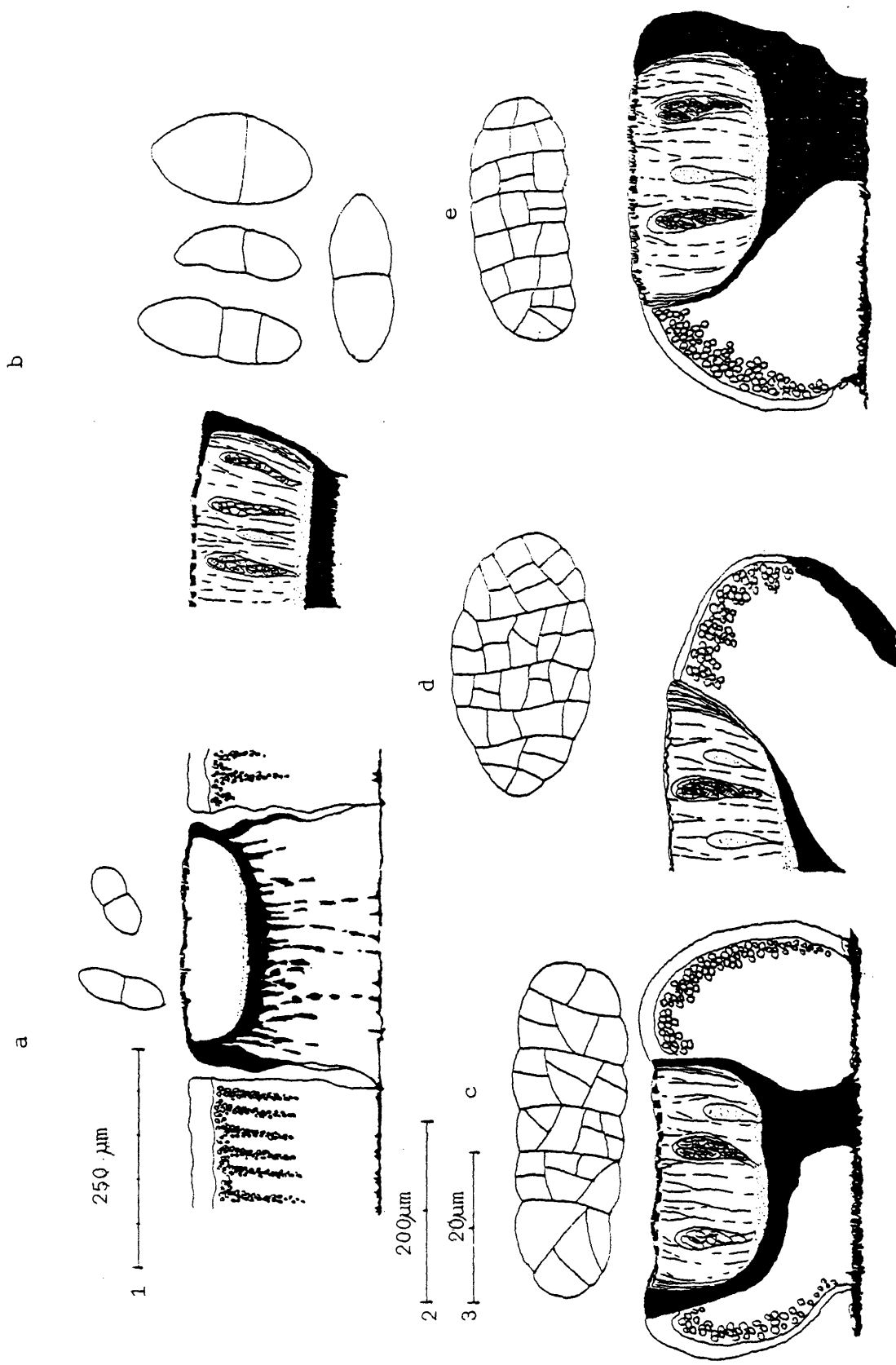
Clave para los Rhizocarpon subgen. Rhizocarpon catalogados.

- Ia. Talo autótrofo II
- IIa. La mayoría de los apotecios permanecen libres, insertos entre las areolas, pero no rebordeados por ellas III
- IIIa. Talo amarillo vivo A
- IIIb. Talo amarillo verdoso B
- IIb. Areolas enroscadas alrededor de los apotecios a modo de borde talino C
- Ib. Talo parásito de otros líquenes D

A

- 1a. Areolas muy grandes (1-2,5 mm de Ø) 2
- 1b. Areolas más pequeñas (0,2-1,2 mm de Ø) 4
- 2a. Médula I-, esporas bicelulares (18-30 x 9-15 µ). Apotecios redondos con margen propio muy neto Rh. alpicolae
- 2b. Médula I+, esporas murales 3
- 3a. Himenio 140-180 µ, incoloro, esporas 20-40 x 11-16 µ Rh. geographicum subsp. diabasicum
- 2b. Médula I+, esporas murales 3
- 3a. Himenio 140-180 µ, incoloro, esporas 20-40 x 11-16 µ Rh. geographicum subsp. diabasicum
- 3b. Himenio 170-240 µ, verdoso-azulado, esporas 30-60 x 15-25 µ Rh. sublucidum
- 4a. Médula I-, esporas bicelulares (11-18 x 5-7 µ) Rh. superficiale subsp. splendidum
- 4b. Médula I+, esporas murales 5
- 5a. Areolas tan anchas como gruesas, frecuentemente subesferoidales y más o menos dispersas sobre el hipotalo negro Rh. frigidum
- 5b. Areolas notoriamente más anchas que gruesas 6
- 6a. Esporas muy grandes (20-50 x 16-20 µ) Rh. macrosporum

Figura 41.- Tipos de apotecios y esporas en Rhizocarpon subgen. Rhizocarpon.
a. Rh. superficiale; b. Rh. alpicola; c. Rh. lecanorinum; d. Rh. drepanodes;
e. Rh. sphaerosporum.



2. Escala para talo y apotecios, 3. escala para esporas, 1. Escala para talo y apotecios en Rh. superficiale.

Figura 42.- Tipos de apotecios y esporas en el gén. *Rhizocarpon* subgen. *Rhizocarpon*:
a, *Rh. geographicum*; b, *Rh. tinei*; c, *Rh. atrovirellum*; d, *Rh. sublucidum*; e, *Rh. riparium*;
f, *Rh. macrosporum*.



1. Escala para esporas; 2. Escala para talo y apotecios.

- 6b. Esporas menores (max. 40 μ de largo) 7
 7a. Esporas habitualmente con pocas células (6-12)
 Rh. geographicum subsp. geographicum
 7b. Esporas con numerosas células (10-20) 8
 8a. Apotecios redondos con margen blanquecino
 Rh. riparium subsp. riparium

B

- 1a. Algunos apotecios en parte rebordeados por areolas. Esporas muy anchas (-24 μ), en muchas ocasiones sólo 2 ó 4 por asco
 Rh. sphaerosporum
 1b. Apotecios libres, esporas más estrechas 2
 2a. Apotecios y areolas convexos 3
 2b. Apotecios planos o cóncavos, areolas planas 4
 3a. Esporas x8 (murales, 25-40 x 15-17 μ) Rh. oportense
 3b. Esporas x4 (murales, 25-40 x 15-17 μ) Rh. tetrasporum
 4a. Apotecios redondos con margen blanquecino, parte interna del excípulo translúcida Rh. riparium subsp. riparium
 4b. Apotecios angulosos, margen negro, parte interna de excípulo carbonácea Rh. riparium subsp. lindsayanum

C

- 1a. Sólo algunos apotecios aparecen rebordeados, en parte, por areolas
 Rh. sphaerosporum
 1b. La mayor parte de los apotecios aparecen rebordeados por areolas
 2
 2a. Médula Pd+ rojo-naranja, talo bastante coherente
 Rh. lecanorinum
 2b. Médula Pd- o Pd+ amarillo, areolas más o menos esparcidas sobre un hipotalo negro muy neto 3
 3a. Esporas muy grandes (-50 x -25 μ), murales Rh. drepanodes
 3b. Esporas menores (-35 x -16 μ), murales Rh. ferax

D

- 1a. Esporas bicelulares (-18 μ de longitud) (gr. Rh. superficiale)
 2

- 1b. Esporas murales o submurales, médula I- (gr. Rh. viridiatrum) 3
- 2a. Médula I+ azul, parásito sobre Acarospora oxytona
..... Rh. effiguratum
- 2b. Médula I-, parásito sobre Sporastatia polyspora o Sp. testudinea
..... Rh. pusillum
- 3a. Parásito sobre Protoparmelia badia Rh. dinothetes
- 3b. Parásitos sobre Aspicilia sp. pl. 4
- 4a. Esporas de 15-30 x 7-15 μ , murales (6-10 células)
..... Rh. viridiatrum
- 4b. Esporas de 12-15 x 8-10 μ , submurales (2-6 células)
..... Rh. atrovirellum

Gén. Rhizoplaca Zopf.

Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf.

Bas. Lichen chrysoleucus Sm. Trans. Linn. Soc. London 1: 82 (1791)

Sin. Lecanora rubina (Vill.) Ach., incl. L. subdiscrepans Nyl.

Bibliografía: véase Rh. melanophthalma

Ecología y distribución: Una sola localidad: Sierra de Guadarrama, El Nevero, 2.210 m., espolón ornitocoprófilo.

Caracterización fitosociológica: En Ramalinetum capitatae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1981); Barcelona (Montseny), Hladun (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Rhizoplaca melanophthalma (DC. in Lam. & DC.) Leuckert & Poelt in Leuckert Poelt & Hahnel Nova Hedw. 28: 72 (1976).

Bas. Lichen melanophthalmus DC. in Lam. & DC. Fl. Franc. ed. 3, 2: 377 (1805).

Leuckert, Poelt & Hahnel 1976: 71-109, mapas distrib. de quimiotipos 6, 7, 8, 9 y 10; Poelt & Vezda 1977: 234; Leuckert & Poelt 1978: 60.

posaderos de pájaros muy visitados, así como en superficies verticales o superverticales situados debajo de colonias de cría de diversas aves, en general de avión roquero (Hirundo rupestris), aunque también junto a nidos de corvidos y grandes rapaces. Localmente abundante en el piso oromediterráneo superior o crioromediterráneo. Lit.: Creveld (1981), en perpendiculares expuestos al S, rocas máficas. Aparentemente, de óptimo circunmediterráneo-alpino, quedando restringido, en la zona boreal, a las exposiciones S.

Característica fitosociológica: Caract. Ramalinetum capitatae. Creveld (o. c.), caract. de Rinodino-Xanthorietalia. Wirth (1972) y Klement (1955) caract. de Lecanorion rubinae.

Citas: Alto Aragón: Llimona (1976); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Egea & Llimona & Casares (1982); Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Género *Rinodina* (Ach.) S. F. Gray

H. Magnusson: 1947; Poelt & Mayrhofer: 1979; Mayrhofer & Poelt in Poelt & Vezda: 1981; Mayrhofer: 1984.

Figura 43

Rinodina arnoldii Mayrhofer & Poelt Biblioth. Lich. 12: 54 (1979)

Sin. R. glebulosa f. confragosa Arnold, R. milvina v. karelica Ras. Mayrhofer & Poelt 1979: 54-56, Mayrhofer 1984: 376-377, fig. 7, mapa 4 distribución en Europa y Asia Menor.

Talo C+ rojizo, blanquecino, rimoso-areolado. Esporas verrucosas, intermedias entre el tipo *Milvina* y *Pachysporaria*, 15-22 x 8-11 μ .

Ecología y distribución: Mayrhofer (1984) y Mayrhofer & Poelt (1979) la mencionan sobre rocas algo calcáreas. Nosotros la hemos recolectado sobre granitos en el piso crioromediterráneo gredense. Según Mayrhofer (o. c.), conocida hasta ahora en Escandinavia, Alpes, Anatolia, Asia Menor y Siberia.

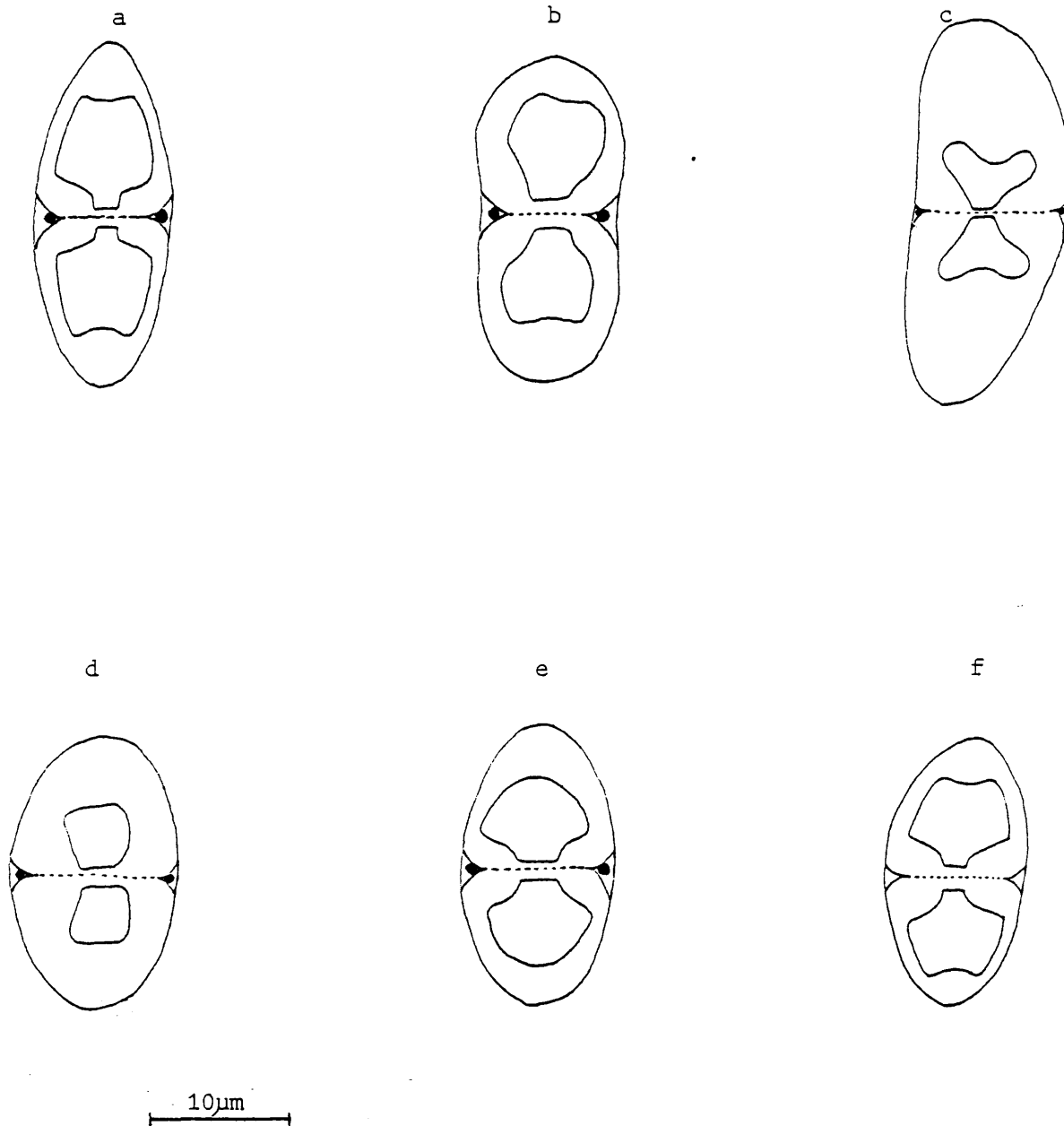


Figura 43.- Tipos de esporas de las especies del gén. *Rinodina* presentes en el Sistema Central: a, Tipo *Physcia*; b, Tipo *Milvina*; c, Tipo *Mischo-blastia*; d, Tipo *Pachysporaria*; e, Tipo *Sicula*; f, Tipo *Dirinaria*. (a, b, c, d y e, según Mayrhofer & Poelt 1979, f. según Mayrhofer 1984)

Rinodina confragosa (Ach.) Koerber Syst. lich. Germ. Breslau, 125 1855)
Bas. *Parmelia confragosa* Ach. Meth. lich. supplementum, 33 (1803) Sin *R.*
caesiella (Flk. abud Sprengel) Koerber, *R. firma* (Nyl.) Arnold, *R.*
crassescens (Nyl.) Arnold, *R. romeana* Mull.-Arg., *R. ramothrakiana*
Szatala, *R. metaboliza saxicola* Anzi.

Mayrhofer & Poelt 1979: 86-91, Mayrhofer 1984: 397-400, fig. 27 mapa de
distribución europea.

Tablo blanquecino, grueso, bulado-areolado, K+ amarillo, P+ amarillo.
Esporas tipo *Physcia*: 15-26x9-13 u.

Ecología y distribución: Muy amplia, pero fundamentalmente fotófila,
chionófoba y más o menos nitrófila. Frecuente en espolones
ornitocoprófilos en los pisos oro y crioromediterráneo de todo el Sistema
Central. Aunque nosotros siempre la hemos recolectado sobre granitos y
neises, tanto Creveld (1981) como Wirth (1972, 1980) la consideran
también de silicatos básicos. En cuanto a su distribución altitudinal,
Wirth (1980) la menciona sólo hasta el piso altimontano, sin embargo,
Mayrhofer & Poelt (1979) consideran que su óptimo en los Alpes se
encuentra en el alpino. Según Mayrhofer & Poelt (1979) y Mayrhofer
(1984), esta especie se encuentra ampliamente distribuida por toda
Europa, conociéndose también algunas localidades de Asia y Sudáfrica.

Caracterización fitosociológica: Según Creveld (o. c.), es una débil
característica de Rinodino-Xanthorietalia, también presente en
Ramalinetum polymorphae.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981),
Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Cataluña
(Montseny), Hladun (1982), Cordillera Bética, Werner (1979), Rowe, Sw de
España (1985 inéd.), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

(1984).

Mayrhofer 1984: 408-409, fig. 37 tipo de esporas, fig. 38 mapa de distribución europea.

Talo blanquecino, granuloso a rimoso areolado. Apotecios criptolecanorinos a lecanorinos. Talo K+ amarillo, P+ amarillo. Esporas tipo Milvina, 14-18 x 8-10 μ

Nuestro ejemplar se encuentra parasitando a Rinodina milvina que a la vez es parásito sobre una Aspicilia sp. La localidad es un extraplomo de granito máfico en el piso crioromediterráneo gredense.

Ecología y distribución: Parásito de Rinodina milvina. Hasta ahora conocida tan sólo de los Alpes, Apeninos y Armenia (Mayrhofer, 1984).

Citas: Novedad en España.

Rinodina milvina (Wahlenb. in Ach.) Th. Fr. Lich. Scand. I, 224 (1861)

Bas. Parmelia milvina Wahlenb in Ach. Fl. lapp., 34 (1803)

Sin. R. subconfragosa (Nyl.) Flagey, R. sophodes f. saxícola Kernstock Mayrhofer & Poelt, 1979; Mayrhofer 1984: 436-439 fig. 62 mapa distribución europea, fig. 63 mapa distribución en Asia.

Talo gris marrón a marrón oscuro, grueso , areolado, K- C+ rojizo. Esporas tipo Milvina 15-22 x 9-12 μ .

Ecología y distribución: En paredes y extraplomos con preferencia por el granito de tipo máfico. Excepcionalmente en rocas ricas en hierro. Optimo en los pisos oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central. Se observa cierta preferencia por las exposiciones N. Creveld (1981), la considera muy rara (zona alpina del S de Noruega), encontrándola en paredes de dioritas deformadas con exp. S. Wirth (1980), sin embargo, la encuentra con frecuencia, en el piso alpino y subalpino de los Alpes

Asia Menor y N de Africa. Para Wirth (o. c.), su distribución es de tipo arctico-boreal-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica.

Citas: Cataluña (Montseny) Hladun (1982), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd).

af. *Rinodina mniarea* (Ach.) Koerber Sist. Lich. 126 (1855)

Bas. *Lecanora mniarea* Ach. Synopsis: 339 (1814)

var. *mniareiza* (Nyl.) H. Magn. in Fort. Skand. Vaxter 4. Laver. 79 (1937).

Bas. *Lecanora mniaroeiza* Nyl. in flora 53: 33 (1870).

Talo blanquecino, granular-verrucoso, más grueso que el tipo. K+ amarillo. Esporas tipo *Dirinaria*, 20-25-30x10-14 μ , ornamentadas y fusiformes.

Ecología y distribución: Nuestros ejemplares se sitúan en pequeñas fisuras, ricas en humus, de bloques graníticos y proceden del piso crioromediterráneo gredense. Según Magnusson, 1937, se sitúa sobre restos de musgos, vegetales o humus, a veces en corteza de *Juniperus*. Considera que se trata de una especie circumpolar y ártico-alpina, en Europa central se sitúa con preferencia entre 1000 y 2000 m. En cualquiera caso, señala, la variedad es mucho más rara que el tipo. Este mismo autor pone en duda las localidades conocidas para esta especie de Portugal: Extremadura, Setúbal (Harmand 1909) y Tras os Montes (Sampaio 1918).

Citas: Novedad para España.

Rinodina occulta (Koerb.) Sheard, Lichenologist 3: 349 (1967)

Bas. *Buellia occulta* Koerber Parerga Lich. Breslau: 186 (1860)

Sin. *R. diplocheila* Vain. ex Magnusson, *R. tegulicola* (Nyl.) Steiner, *R. verrucarioides* Magnusson, *R. confragosa* v. *lecideina* (Flot.) Koerb.

Talo gris claro algo ocráceo, fino, areolado-verrucoso. K+ amarillo. Esporas intermedias entre el tipo *Physcia* y el tipo *Milvina*, 10-15x5-8 μ .

Ecología y distribución: En localidades poco iluminadas, superficies extraplomadas o verticales con exposición N-W. Parece tener su óptimo en el piso oromediterráneo. Según Wirth (1980), en Centroeuropa es típica de los pisos submontano y montano, coincidimos con sus apreciaciones ambientales (superficies verticales o extraplomadas, en localidades con bastante humedad atmosférica). Según este autor, su distribución es medioeuropea y subatlántica. Mayrhofer & Poelt (1979), así como Santesson (1984), la mencionan también para el N de Europa. Los primeros y Mayrhofer (1984) señalan además que su relación con la oceanidad es muy poco evidente.

Citas: Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981) (cf.), Albacete (Sierra del Relumbrar) Egea & Llimona (1981) (cf.), Granada (Sierra Nevada) Egea & Casares (1982), Sevilla (Almadén de la Plata) Rowe (1985 inéd.).

Caracterización fitosociológica: En comunidades de *Umbilicarietalia cylindrica*.

Rinodina olivaceobrunnea Dodge & Baker

Sin. *Rinodina archaeoides* Magnusson

Magnusson 1947: 278-279, Wirth 1980: 449-453.

Talo muscícola, granuloso, gris blanquecino . Esporas tipo *Physcia* 18-25 x 18-10.

Ecología y distribución: Epibriófita, sobre almohadillas de *Grimmia* sp. En paredes muy expuestas, con escorrentías fugaces (comunidades del *Umbilicarietum cinereorufescentis*) del piso crioromediterráneo gredense. Para Creveld (1981) y Wirth (1980), es una especie muy rara, presente en el piso alpino y subalpino de los Alpes y alpino de Noruega. Para Wirth (o. c.), se trata de un taxon con distribución ártico-alpina.

Citas: No citada hasta ahora en España, si bien ha sido encontrada simultáneamente en el País Vasco (Renovales, inéd.).

Gen. *Schaerereria* Th. Fr. (non Koerb.), Lich. Scand. (1874), p. 419-420
Poelt & Vezda 1977: 239, Clauzade & Roux 1985: 705-706

Ascos alargados, tolus muy reducido e I-. Paráfisis bastante ramificadas en su parte superior, aunque no anastomosadas.

Según Hafellner (1984: 339) y Hertel (1984: 455) pertenece a la fam. Schaereriaceae Choisy ex Hafellner.

af. *Schaerereria fuscocinerea* (Nyl.) Clauzade & Roux, Bull. S. B. C. O. Nouv. serie 7: 705 (1985)

Bas. Lecidea fuscocinerea Nyl. in Bot. Not. (1852) p. 177

Sin. Lecidea atroalba Fr.

Vainio 1934: 82-83, Clauzade & Roux 1985: 706

Talo bastante grueso (-1,2 mm), areolado-verrucoso, gris ceniza.

Areolas 0,2 a 1 mm de Ø. Apotecios situados entre las areolas, de contorno muy irregular, con disco negro plano o cóncavo y borde propio prominente, nunca con aspecto aspicilioides, 0,2-1 mm de Ø. Paráfisis bastante coherentes. Himenio 70-80 µ de alto. Esporas 10-13 X 7-9 µ, globosas o anchamente elipsoidales. Reacciones: Cortex K+ rojizo, Cl-, KCl-. Médula K+ amarillo-rojo, Cl-, KCl-, I-. Excípulo K+ rojo, con producción de cristales aciculares.

Observaciones: La principal diferencia con las descripciones consultadas estriba en la reacción K+ en talo y excípulo.

Ecología y distribución: Muy rara, en el piso oromediterráneo giadarrámico, en superficies muy inclinadas y sombreadas, tal vez de óptimo supramediterráneo. Distribuido desde Escandinavia a los Alpes.

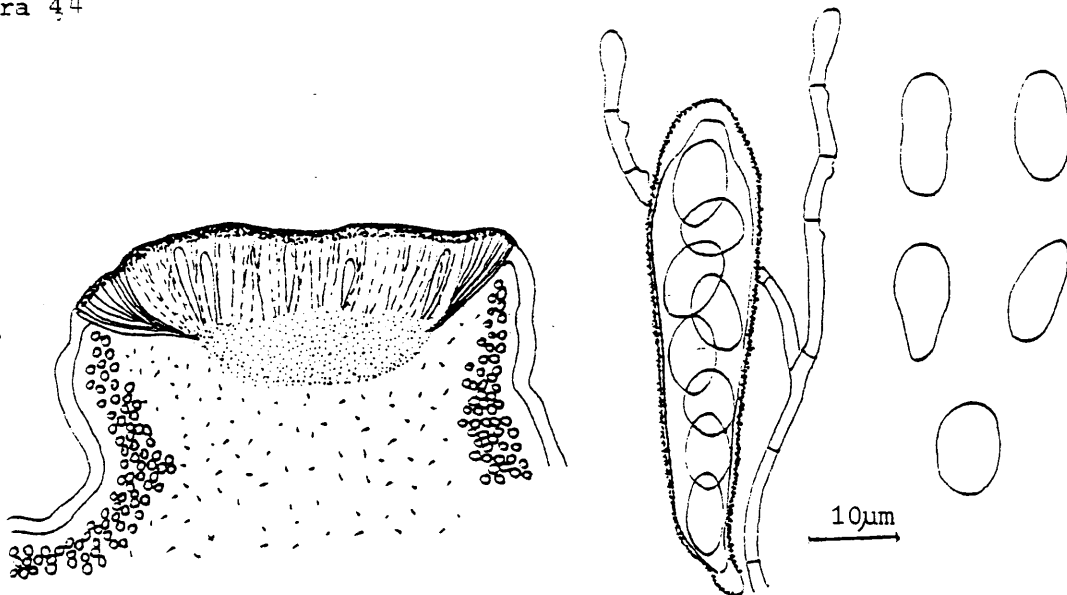
Citas: Novedad para la flora española.

Bas. Lecidea tenebrosa Flot. in Zwackh. Lich. Exs. (1852) n° 134

Sin. Lecidea atrocineria (Schaer.) Vain., L. griseoatra auct., L. tenebrosula Müll. Arg., Aspicilia tenebrosa (Flot) Koerb.

Vainio 1934: 244-247; Wirth 1980: 311, 312, 460 fig. 40 h foto talo., Clauzade & Roux 1985: 705, fig. 363, talo, apotecios, ascos, paraf. y esp.

Talo medianamente grueso (-1 mm), coherente y bien delimitado, aerolación regular, areolas planas o algo convexas, gris ceniza oscuro o marrón grisáceo, hipotalo negro en general bien visible. Apotecios al principio inmersos en las areolas, con aspecto aspicilioides, finalmente sentados, 0,3-0,5 mm de Ø, disco plano, negro, borde propio bastante fino en los apotecios adultos. Excípulo carbonáceo en su parte exterior, gris claro en la interior. Himenio incoloro, translúcido, 90-110 µ de alto. Epitecio verde oliváceo o verde esmeralda. Hipotecio incoloro o marrón claro por zonas. Paráfisis laxas, libres por aplastamiento. Esporas (X8) elipsoidales, a veces algo deprimidas en su zona media, 12-17 X 5-7,5 µ .
Figura 44



Ecología y distribución: Mesochionófila, mesofotófila a esciófila, anemófila, anitrófila. sobre paredes con exposición N a W en compañía de Haematomma ventosum y Orphniospora moriopsis, entre otros. Recolectada en el piso oro y crioromediterráneo, especialmente en la Sierra de Gredos (Macizo Central), poco abundante. Lit.: Wirth (1980) (ártico) boreal-medioeuropeo-submediterráneo, altimontano y alpino, rara. Creveld (1981), frecuente en todo el área estudiada (S. de Noruega)

medieuropeas y casi excepcional en las mediterráneas, donde además es de ecología, mucho más restringida.

Caracterización fitosociológica: Con preferencia, en comunidades de Umbilicaria cylindrica. Wirth (o. c.), caract. de Umbilicaria cylindrica, Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpetea geographici. Klement (1955), en Biatorelletum testudineae.

Citas: La confusión existente entre este taxon y Lecidea griseoatra (sin. p. p.) no permite asegurar qué citas de este último corresponden en realidad a Sch. tenebrosa, que como tal no ha sido descrito ni citado anteriormente en la flora española.

Gen. Scoliciosporum Massal.

Sin. Scalidium Hellb.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arn.

Bas. Lecidea umbrina Ach., Lich. Univ. (1810), p. 183

Sin. Scoliciosporum compactum Korb., S. turgidum Korb., Bacidia umbrina (Ach.) Bausch.

Vainio 1922: 210-215, Poelt & Vezda 1981: 309.

Ecología y distribución: Chionófilo, en ocasiones sustratohigrófilo, pionero. En paredes, extraplomos y espolones, pero siempre formando parte de comunidades con poco recubrimiento. A veces lo hemos observado colonizando el espacio libre que queda debajo de los talos de Umbilicaria sp. pl. Seguramente frecuente, pero recolectado tan sólo en: Sierra de Guadarrama, cabeza de Lijar, 1850 m y Circo de Gredos 2.070 m.
Lit. Wirth (1980), subalpino, boreal-mediterráneo.

Característica fitosociológica: En asociaciones de Umbilicarietalia cyl. Creveld (1981), en asociaciones de Rhizocarpetea.

Citas: Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain., Lich. Antarct. (1903), p. 35

Bas. Lichen globosus Huds. Fl. Angl. (1762), n° 460

Vainio 1927: 5-8, Poelt 1969: 614-615.

Ecología y distribución: Mesofotófilo a esciófilo, ombrófilo, algo sustratohigrófilo, anitrófilo, anemófobo. Sobre superficies más o menos inclinadas y con alta concurrencia en líquenes foliáceos y fruticulosos. En el Sistema Central parece tener su límite altitudinal en el piso oromediterráneo inferior. Algo frecuente, sobre todo en la Sierra de Ayllón, donde suele asociarse a Alectoria bicolor. Lit.: Wirth (1980), montano y altimontano, boreal-atlántico-medioeuropeo subatlántico-mediterráneo.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Wirth (1972 y 1980), en Parmelietum omphalodis. Wirth (1980), también en Thelotrema leporinae.

Crevelde (1981), caract. de Crocynio-Hypogymnion.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976).

Gen. *Sporastatia* Massal.

Sporastatia polyspora (Nyl.) Grumm.

Bas. Gyrothecium polysporum Nyl. in Memoir. Soc. Imp. Scienc. Natur. Cherbourg. 5: 127 (1857).

Sin. Sporastatia cinerea (Schaer.) Korb.

Poelt 1969: 618, Ozenda & Clauzade 1979: 498, fig. 425 foto talo.

Ecología y distribución: Mesochionófoba a chionófoba, heliófoba, mesofotófila a esciófila, aereohigrófila, mesoanemófoba, sustratohigrófoba, anitrófila. Sobre superficies lisas, especialmente de granito félsico, verticales o superverticales en exposiciones N a W, donde raramente o nunca inciden los rayos del sol, en lugares más o menos protegidos del viento, óptimo en laderas, fondos de valle y circo del

todo el Sistema Central. Lit.: Creveld (1981), muy rara, en exposiciones SE. Ozenda & Clauzade (1979) y Clauzade & Roux (1985), heliófoba. Parece tratarse de un taxon alpino y oromediterráneo (s. l.), que sólo ocasionalmente llega a las zonas boreales y árticas donde, al contrario de lo que sucede en las montañas del cinturón alpino, se comporta como heliófilo.

Caracterización fitosociológica. De acuerdo con Klement (1955), caract. de Sporastatietum polysporae. Wirth (1980), caract. de Rhizocarpion alpicolae.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Rico (1981, ined.).

Sporastatia testudinea (Ach.) Massal., Geneac. Lich. (1854), p. 9

Bas. Lecidea cachumena var. testudinea Ach. in Kgl. Vetensk. Akad. Nya Handl (1808), p. 232.

Sin. S. morio auct. Lecidea coracina Sommerf. non Ach.

Poelt 1969: 617; Ozenda & Clauzade 1970: 498, fig. 415 foto talo.

Ecología y distribución: Mesochionófoba a chionófoba, heliófila, mesoanemófoba a anemófoba, sustratohigrófoba, xerófila, anitrófila, en muchas ocasiones pionera. De ecología más amplia que la anterior, puede ocupar toda clase de exposiciones y superficies de muy diversa inclinación, aunque con preferencia se sitúa en verticales o subverticales expuestas al S o al E, en rocas de grano fino y textura lisa. Sobre todo en el piso crioromediterráneo, más raramente en el oromediterráneo superior. Muy frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), alpina, Creveld (1981), localmente común, preferentemente en rocas máficas, en exposiciones S.

Caracterización fitosociológica: Sobre todo en asociaciones fotófilas de Umbilicarietalia cyl., pero también en las comunidades menos chionófilas de Rhizocarpetalia alpicolae. Creveld (o. c.), caract. de Sporastatio-Pseudephebenea.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Egea & Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montseny), Hladun (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

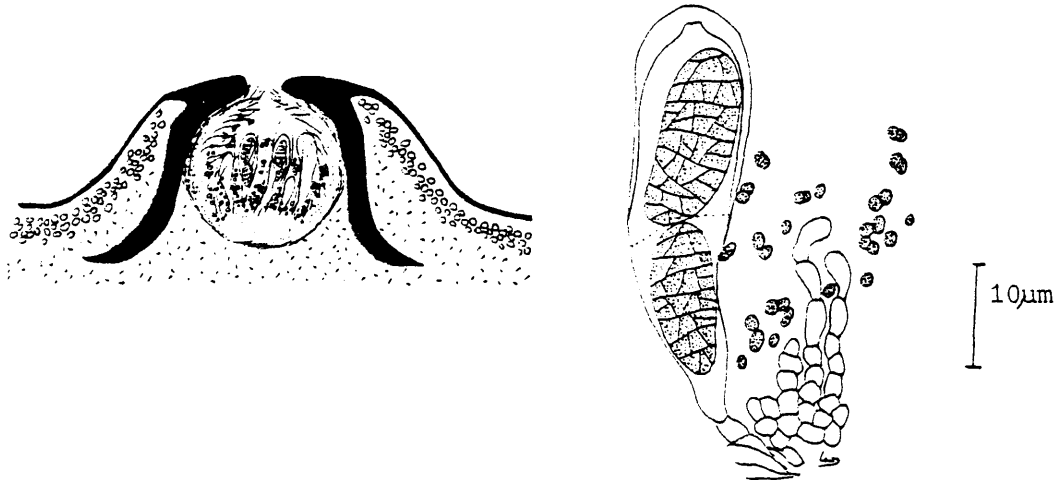
Staurothele fissa (Tayl.) Zw. in Flora, 45: 552 (1862)

Bas. *Verrucaria fissa* Tayl. in Mackay Fl. Hib. 2: 95 (1836)

Sin. *Staurothele umbrina* (Wahlenb.) Tuck.

Vainio 1921: 88-90, Wirth 1980: 467, 469, fig. 54c, peritecio y esporas.

Talo rimoso-areolado, marrón negruzco, mate o algo brillante. Peritecios globosos, algo prominentes sobre la superficie del talo, de 0,3-0,5 mm de \varnothing , con pirenio dimidiado. Algas himeniales esferoidales o poliédricas, 4 x 5 μ . Algas talinas 8-10 μ , globosas. Esporas x2 en cada asco, 40-55 x 16-23 μ , marrones y fuertemente murales. Figura 45.



Ecología y distribución: Higrófilo, fotófilo. En superficies más o menos inclinadas y bien iluminadas por donde discurre lentamente una fina lámina de agua. Los talos de *Staurothele* suelen constituir una comunidad muy cerrada y casi uniespecífica (en muchas ocasiones asociada a *Callothrix* sp.), de color muy oscuro, absorbiendo intensamente la radiación solar, de tal forma que el agua que discurre sobre ellos se calienta bastante en las horas de máxima insolación. La tibieza del agua debe suponer el principal factor limitante en estos biotopos higrófiticos (que por otra parte se secan con relativa frecuencia) para las especies líquénicas, representadas aquí sólo por esta especie, pero numerosas, sin embargo, en los arroyuelos deguas frías o escorrentías umbrosas. Recolectada únicamente en los macizos occidentales del Sistema Central: Circo de Gredos, 2.050 m. y Sierra de Tormentos (Laguna de los Caballeros), 2.000 m. Algo frecuente, pero muy localizada. Lit.: Wirth (1980), higrófilo, fotófilo, montano-alpino, (ártico)-boreal-medioeuropeo.

Citas: Asturias (Somiedo), Vázquez (1978).

Gen. *Tephromela* Choisy

Talo crustáceo, apotecios lecanorinos, sésiles. Himenio pigmentado de púrpura violáceo. Ascos con tolos amiloide muy desarrollado, pequeña cámara ocular y fina masa axial. Paráfisis simples. Ascósporas unicelulares, hialinas, elípticas y no halonadas. Fig. 46.

Según Hafellner (1984: 344), este es el gén. tipo de la nueva fam. Tephromelatacea.

Tephromela atra (Huds.) Hafellner

Bas. Lichen ater Huds., Flora Anglica, 1: 445 (1762)

Poelt & Vezda 1981: 172, Hafellner 1984: 344, fig. 89, asco, paraf. y esp. Clauzade & Roux 1985: 733, fig. 71, asco, paraf., esp.

Ver clave pág.

Ecología y distribución: Ombrófobo, mesochionófobo, mesonitrófilo, algo sustratohigrófilo, anemófobo. Sobre paredes y extraplomos protegidos. Oro y crioromediterránea, localizada en todo el Sistema Central, pero nunca abundante. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso alpino, ártico-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: Sobre todo, en Umbilicarietalia cylindircae. Wirth (o. c.), caract. de Rhizocarpetea, en Lecanoretum sordidae. Crevelde (1981), en asociaciones de Rhizocarpo-Xanthorion y en Parmelietum omphalodo-saxatilis.

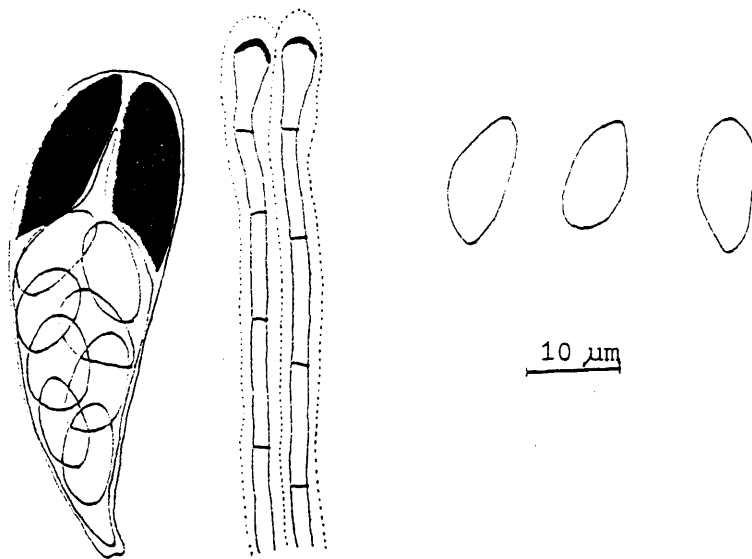
Citas: Frecuente en España.

Tephromlea sp.

con borde talino, luego inmarginados (0,5-1 mm de Ø), disco negro plano a convexo. Epihimenio rojo vinoso, himenio turbio, con gutulas de aceite ("inspers"), 80-85 µ de grueso. Hipotecio marrón claro, con algas subhipoteciales. Paráfisis simples, capitadas, envueltas en una gruesa vaina gelatinosa que reacciona I+ azul. Ascos tipo Bacidia (Hertel 1984: 469). Esporas anchamente elipsoidales, de contorno muchas veces irregular, 10-14-4,5-7 µ. Reacciones: Talo K+ amarillo. Cl₂-, P- KCl₂-. Médula I-. Epihimenio K+ rojo violáceo. Fig. 46.

Observaciones: Afín a la especie antártica T. eatoni (Cromb.) Hertel, que, sin embargo, presenta hipotecio K+ violeta.

Ecología y distribución: Circo de Gredos, 2.100 m. en bloques cercanos al suelo, humedecidos y ricos en hierro. En Rhizocarpo-Acarosporetum sinopicae.



Gen. Tremolecia Choisy

Tremolecia atrata (Ach.) Hertel, Khumbu Himal 6 (3): 351-353 (1977)

Bas. Gyalecta atrata Ach., Kongl. Vetensk. Akad. Nya Handl. (1808), p. 229

Sin. Lecidea atrata (Ach.) Wahlenb., L. diskonii auct., L. circumcisa H. Magn.

Vainio 1934: 184-186, Hertel 1977: 351-353 mapa distrib. mundial.

hierro, humedecidas por escorrentías esporádicas o salpicadas, en posiciones cercanas al suelo. En el Circo de Gredos se dispone en ocasiones formando una banda en las piedras del borde de lagunillas que se desecan en verano u orlando los bloques dispersos en el fondo, marcando el nivel de máxima crecida, junto a Lecanora intricata (véase p.333). Oromediterráneo superior y crioromediterráneo. Frecuente en todo el Sistema Central, especialmente en la Sierra de Gredos. Lit.: Wirth (1980), montana a alpina, ártico-medioeuropea-mediterránea.

Caracterización fitosociológica: De acuerdo con Crevelde (1981), caract. de Rhizocarpo-Acarosporetum sinopicae y también en la comunidad de Tremolecia atrata-Lecanora alpina. Además, en comunidad con Lecanora intricata. Wirth (o. c.), en Rhizocarpion alpicolae y Acarosporetum sinopicae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976), Barcelona (Montseny), Hladún (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Gen. *Tylothalia* P. James & Kiliás

Según Hafellner (1984: 266-268), pertenece a la fam. Biatoraceae Massal. ex Stintzberger.

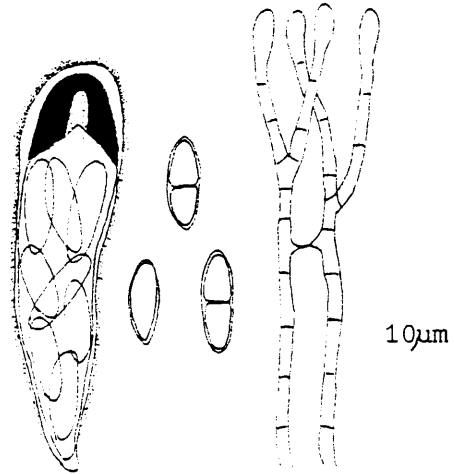
af. *Tylothalia biformigera* (Leight.) P. James & Kiliás in Kiliás, Herzogia 5: 409, 393 (1981)

Bas. Lecidea biformigera Leight., Annal. Magazin Nat. Hist. ser. 3, 19: 403 (1867).

Sin. Biatora bahusiensis Blomb., Lecidea columnatula Nyl., Lecidea obturbans Nyl., Catillaria biformigera (Leight.) H. Magnusson

Kiliás 1981: 238, 239, 291, 284, 393, 409, Hafellner 1984: fig. 13, asco, paraf. y esp.

planos o algo convexos, disco negro. Paráfisis anastomosados, gruesas. Ascos tipo Lecanora (tolus amiliode bien desarrollado). Hipotecio incoloro, presentando junto al excípulo cristales anaranjados muy patentes con KOH. Esporas elipsoidales, 7-8-10 (18 μ) x 3-4 μ , bicelulares, no halonadas. Picnidios inmersos, conidios 9-11 x 1,5 μ , rectos o algo curvados. (Figura 47). Reacciones: Excípulo K+ y P+ amarillo.



Ecología y distribución: Circo de Gredos 2.100 m., sobre rocas ricas en hierro en posiciones cercanas al suelo y expuestas a la lluvia. En Rhizocarpo-Acarosporetum sinopicae.

Citas: Novedad para la flora española.

Gen. Umbilicaria Hoffm. Descr. Adumbr. Pl. Lich. 1 (1): 8 (1789)

Sin Actinogyra Schol., Agyrophora Nyl., Gyrophora Ach., Omphalodiscus Schol., Excl. Lasallia Merat

Frey, 1932, 1933, 1936; Hasselrot, 1941; Llano, 1950; Hakulinen, 1962; Poelt, 1970, 1977, Lisická, 1980; Poelt & Vezda, 1981.

Talo foliaceo umbilicado (0,5-15 cm de Ø) monófilo, mon-polífilo o polífilo. Cara superior desde lisa y brillante hasta fuertemente costulado aerolada, en ocasiones sorediada (U. hirsuta), frecuentemente picnidiada, en una especie (U. deusta) presentando abundantes filidios. Según las especies, provista de numerosos apotecios, en general más frecuentes hacia la periferia, o bien estéril. Cara inferior con o sin rizinomorfos, lisa, areolada o trabeculada, en muchos casos de color negro carbonaceo debido a la masiva producción de talósporas. En algunas especies (U. cylindrica, U. probocidea), el borde del talo aparece ciliado.

Los apotecios son de tipo lecideino o más raramente superlecideino (Frey 1936), es decir, con el excípulo recubierto totalmente o en parte por el talo arrastrado en su crecimiento (ejp. U. subglabra var. pallens, ver también Lasallia hispanica). Su morfología en estado adulto es muy variable y ha sugerido a diversos autores el establecimiento de una clasificación en distintos tipos. Según Scholander (1934) y Llano (1950), serían los siguientes: (figura 48)

- a) Leiodisco, apotecios con disco liso sin pliegues ni botones.
- b) Omphalodisco, disco provisto de un botón central prominente y otros marginales más pequeños.
- c) Gyrodisco, disco formado por pliegues más o menos concéntricos.
- d) Actinodisco, disco formado por pliegues radiales sin que pueda distinguirse un borde propio que lo limite.

El talo presenta un cortex superior en general bien desarrollado, constituido por un plecténquima en empalizada formado por hifas de células leptodermas o mesodermas. Excepcionalmente, puede ser muy fino y poco organizado (U. proboscidea, U. hiperborea, U. havaasii), o, por el contrario, muy grueso (40-60 μ), con hifas paquidermas (U. deusta, U. cylindrica, U. leiocarpa). La capa gonidial no suele ser muy espesa (30-60 μ), su disposición más o menos continua ha sido barajada como carácter taxonómico por algunos autores (Llano 1950); en su interior e inmediatamente por debajo, las hifas se disponen de forma aracnoidal bastante laxa y en sus paredes pueden observarse muchas veces incrustaciones de cristales fuertemente refringentes con luz pol rizada (ácido girofórico?). La zona inferior medular puede adoptar diferentes tipos de organización, que se detallarán más adelante (ver CRITERIOS

normalmente de tipo paraplectenquimático, con hifas de células cortas, leptodermas o mosodermas, en ocasiones con disposición periclinal (U. havaasii), más raramente (U. virginis, U. vellea) las hifas aparecen con disposición anticlinal y constituidas por células paquidermas, dando lugar a un cortex inferior excepcionalmente grueso ($-70\ \mu$). En algunos casos, el cortex inferior se encuentra completamente necrosado siendo muy difícil distinguir su estructura (U. polyrhiza). La anatomía del cortex inferior se prolonga en las areolas cuando estas existen. A partir del mismo pueden desarrollarse hacia el exterior talósporas, cuya estructura y función se verá más adelante (ver CRITERIOS TAXONOMICOS). En caso de aparecer rizinomorfos, estos repiten hacia afuera la estructura del cortex inferior y hacia dentro de la médula.

En la superficie superior puede depositarse una capa más o menos gruesa de células muertas que confiere al talo un aspecto pruinoso, pero que no debe ser confundida con la auténtica pruina (cristales de oxalato cálcico).

Esporas en número de 8 por asco, de $10-32 \times 5-18\ \mu$, unicelulares o murales, hialinas o marrones al final de su desarrollo. en algunas especies (U. crustulosa, U. spodochroa), la pared es ornamentada, en apariencia (microscopio lumínico), finamente papilosa.

Picnósporas cilíndricas y cortas ($4-6 \times 1-1,5\ \mu$), de acuerdo con J. Farre (1974).

ECOLOGIA Y DISTRIBUCION

Todo el género es exclusivamente saxícola y en su mayor parte claramente acidófilo. La mayoría de sus especies están adaptadas al frío y presentan una mayor abundancia y variabilidad en las zonas árticas y antárticas. En la tabla 8 se exponen las especies del gen. Umbilicaria conocidas para diferentes lugares del globo, en comparación con el Sistema Central español.

Tabla 8 .- Distribución mundial de las Umbilicaria presentes en el Sistema Central.

	U. cinerascens	U. cinereopurpurea	U. crustulosa	U. cylindrica	U. decussata	U. densa	U. grisea	U. havasii	U. hirsuta	U. leiocarpa	U. nylanderiana	U. polyphylla	U. polyrhiza	U. proboscidea	U. spodochnoa	U. subglabra	U. torrefacta	U. vellea	A	B
CORCEGA Werner et Deschates 1968, 1974 Poelt & Vezda 1981			44%	87%
NUOVA ZELANDA Galloway 1985				39%	64%
HIMALAYA Poelt 1977		33%	40%
ANTARTIDA Lindsay 1969; Llano 1950				50%	64%
N-AMERICA Llano 1950, Thomson 1984				61%	58%
CARPATOS Lisicka 1980		72%	81%
FENOSKANDIA Dahl & Krog 1978, Santesson 1984		94%	70%
CENTRO EUROPA Poelt & Vezda 1981 excl. Pirineos y Macizo Central	?	.	.	.	88%	64%

A: Porcentaje de flora común entre el Sistema Central y otras zonas del mundo.

B: Porcentaje de flora común entre otras zonas del mundo y el Sistema Central.

Actualmente son considerados como principales caracteres diferenciales en este género, la presencia/ausencia y morfología de apotecios, rizinomorfos y talósporas. Nosotros deseamos proponer aquí la anatomía medular como nuevo carácter taxonómico que puede contribuir a un mejor conocimiento de la fam. Umbilicariaceae y en especial del género Umbilicaria.

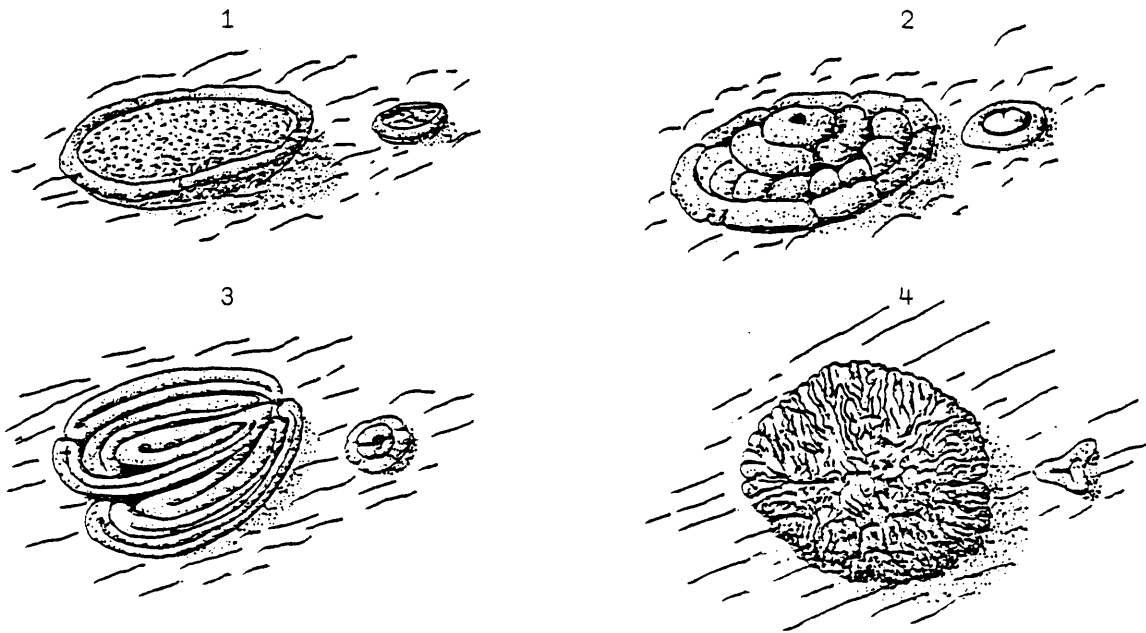
I. Los distintos tipos de apotecios, ya comentados, han sido considerados por algunos autores (Scholander 1934, Llano 1950 Lyndsay 1969, Thomson 1984) como argumento suficiente para la creación de géneros independientes. Frey (1933) sostenía, sin embargo, la unidad genérica, que se vio fuertemente apoyada por Honeger (1970), cuya demostración de la común ontogénea del ascocarpo para todas las Umbilicariaceae examinadas (presencia constante de una columna central estéril en las primeras fases de desarrollo que después puede complicarse o desaparecer) ha llevado a autores posteriores (Poelt 1977, Crespo & Sancho 1978, Lisická 1980, Poelt & Vezda 1981) al mantenimiento de la unidad taxonómica del género Umbilicaria.

II. La importancia del tipo de ramificación, grosor, y textura y disposición de los rizinomorfos, ha sido puesta de manifiesto por Poelt (1977) y Crespo & Sancho (1978, figura 1.), si bien no existe hasta ahora una clasificación en tipos claramente definidos.

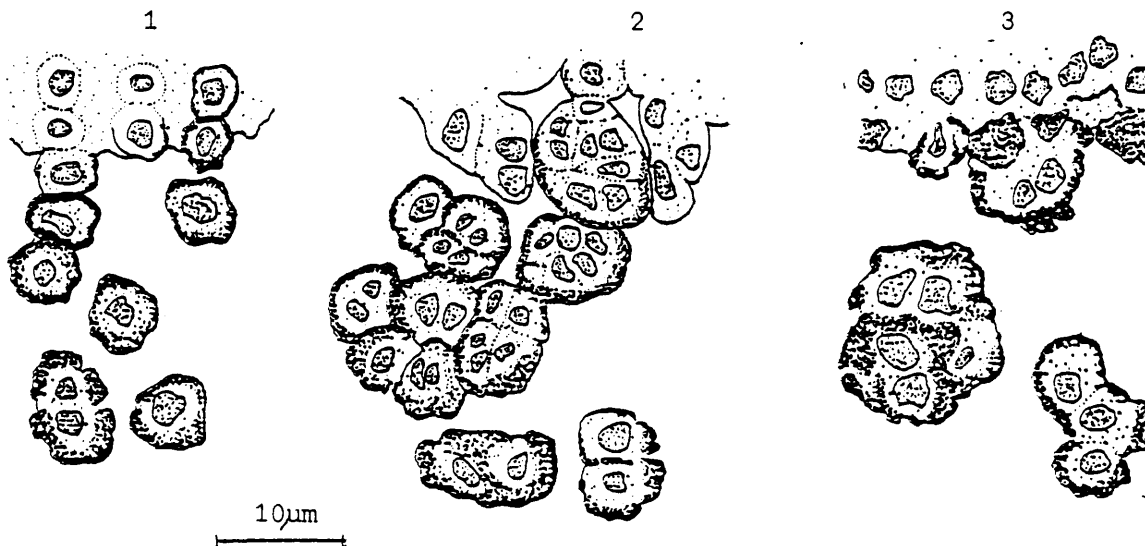
III. Las talósporas (= Brutkörner, Frey 1929: 232, Hassenhüttl & Poelt 1978, = Thallospora, Topham, Seaward & Bylinska 1982), principalmente desde el trabajo de Hassenhüttl & Poelt, han cobrado gran importancia taxonómica. Estos autores los definen como formaciones hipotalinas de la cara inferior del talo o base de los rizinomorfos, formados por células, aisladas o agrupadas en complejos, de pared gruesa y en general fragmentada, presentando en todos los casos citoplasma vivo (lo cual los distingue claramente de las células necrales del cortex inferior). Estos autores han demostrado el alto porcentaje de poder germinativo de las talósporas al cabo de dos semanas de cultivo.

En este sentido, las talósporas serían homólogas a los conidios y podrían desempeñar un importante papel en la dispersión a larga distancia de los talos. En el trabajo señalado son descritos cuatro tipos de talósporas: (figura 48).

A



B



A.1, Tipo Leiodisco; A.2, Tipo Omphalodisco; A.3, Tipo Gyrodisco; A.4, Tipo Actinodisco (original).
B.1, Tipo Antracina; B.2, Tipo Vellea; B.3, Tipo Polyphylla (Hassenhutt1 & Poelt 1978)

constituir al principio pequeños grupos, pero normalmente se individualizan muy pronto en células solitarias. De nuestras especies pertenecen a este tipo U. nylanderiana, U. cinerascens, U. decussata, U. subglabra y U. polyrrhiza.

b. Tipo Polyphylla. Las talósporas completan su formación una vea separadas del talo. Pueden presentar de 1 a 5 (6) células. Pertenece a este tipo U. polyhylla.

c. Tipo Vellea. Las talósporas en este caso nacen a partir de una célula del cortex inferior o, lo que es más frecuente, de la parte basal de los rizinormorfos. Son complejos celulares que se desarrollan en todas las direcciones del espacio, pudiendo fragmentarse con gran facilidad en una o varias células. Pertenecen a este tipo U. cinereorufescens, U. havaasii y U. vellea.

d. Tipo Mammulata. Las talósporas son aquí complejos formados por numerosas células, adquiriendo normalmente forma esferoidal. Sólo se conoce este tipo en la especie norteamericana U. mammulata.

IV. La valoración de la anatomía medular en la taxonomía del gen. *Umbilicaria* ha sido bastante heterogénea entre los diferentes autores que se han ocupado del grupo. Frey (1929: 229-230) es el primero en definir ciertos tipos anatómicos (Gyrophora virginis, G. proboscidea, G. cylindrica, G. vellea-spodochroa, Anthracina Grp.), basándose sobre todo en el cortex superior e inferior, aunque también hace alguna consideración acerca de la estructura medular. Llano (1950: 17) lo considera, sin embargo, un carácter accesorio. Poelt (1977: 400) tampoco concede demasiada importancia a la anatomía medular, la cual estaría formada en la mayoría de los casos por un escleroplecténquima de hifas paralelas a la superficie. Finalmente, Scott & Larson (1982: 1956-1958) realizan un estudio ultraestructural para algunas Umbilicaria, encontrando que básicamente las hifas medulares poseen la misma estructura en todas las especies investigadas.

entender, decisivo papel estructural que desempeña la médula en el talo de las Umbilicaria. En numerosas especies, este talo consiste en una lámina orbicular, de considerables dimensiones en relación con el ombligo de fijación, cuyas propiedades mecánicas (flexibilidad, resistencia a la tracción, presión, percusión, etcétera) en estado seco o hidratado, así como su capacidad de regeneración y crecimiento, creemos dependen en gran medida de su organización medular.

Para este estudio se han realizado cortes seriados sobre unas 200 muestras, que comprenden la totalidad de las Umbilicaria del Sistema Central más alguna otra procedente de otros lugares de España o del extranjero. En todos los casos han sido respetadas las siguientes premisas metodológicas.

(Las técnicas generales de corte y coloración están descritas en el capítulo MATERIAL Y METODOS).

a) Para que los cortes sean comparables han de ser realizados siempre en la misma dirección. Nosotros hemos elegido la dirección radial por coincidir con la del crecimiento centrífugo (primario) de los talos.

b) Dado que pueden existir considerables variaciones entre las zonas de crecimiento activo y las envejecidas, se han seleccionado talos de contorno lo más regular posible, practicándose cortes en sectores intermedios entre el centro y el perímetro.

Hasta el momento, distinguimos para el género Umbilicaria los siguientes tipos de organización medular: (figura 49).

A- PLECTENQUIMA ORIENTADO: Hifas laxamente ramificadas (ramificaciones distanciadas entre sí) formadas por largas células mesodermas o paquidermas, que mantienen una orientación radial y están dispuestas, en general, en sentido paralelo a la superficie (periclinales).

1. Hifas aglutinadas, con las paredes unidas entre sí, formando cordones apretados paralelos a la superficie. ("Prosoplecténquima" sensu Hale 1976, "Prosoplecténquima condroide" Ozenda & Clauzad 1970.

1a. Tipo Deusta, los cordones hifales mantienen una dirección dominante radial. Pertenecen a este tipo, U. deusta, U. proboscudea, U. polyphylla, U. proboscidea, U. spodochoa var. spodochoa.

toman una dirección perpendicular a la superficie, entretrejiéndose con los anteriores, pudiendo quedar en ocasiones grandes espacios medulares huecos, pertenecen a este tipo, U. crustulosa var. crustulosa, U. crustulosa var. badiofusca, U. hirsuta. Tal vez podría considerarse como un subtipo del anterior.

2. Tipo Havaasii, hifas libres entre sí, dando lugar a una médula laxa de textura algodonosa. Pertenecen a este tipo, U. havaasii, U. nylanderiana, U. subglabra, U. leiocarpa, U. cinerascens, U. polyrrhiza.

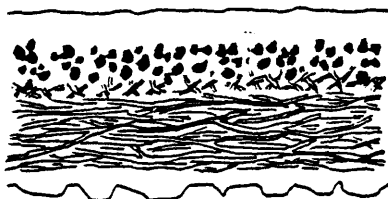
B- PLECTENQUIMA NO ORIENTADO: Hifas densamente ramificadas en todas las direcciones del espacio, con células relativamente cortas ("aracnoidal" s. a.) y paquidermas.

1. Tipo Vellea, aracnoidal denso. Se distinguen pocos y pequeños espacios intercelulares, pero aún pueden diferenciarse las hifas. Pertenecen a este tipo, U. vellea, U. spodochoa var. carpetana, U. grisea.

2. Tipo Ruebeliana, aracnoidal colapsado ("Prosoplectenquima" Ozenda & Clauzade 1970: 22-23, Barreno & Rico 1982: 165, Hawksworth 1983: 313. "Escleroplecténquima" Frey 1936: 199). Tan sólo es posible distinguir algunas lúminas alargadas e irregulares ramificadas (aspecto dendrítico) dentro de una masa amorfa fuertemente gelatinizada. No es posible diferencias hifas individualizadas. Pertenecen a este tipo, U. ruebeliana, U. cinereorufescens, U. torrefacta.

C-PLECTENQUIMA MIXTO: Tipo Decussata, en este caso existe un cordón central muy neto, formado por largas hifas aglutinadas, paralelas a la superficie y radiales (semejante al tipo Deusta), limitado por una zona inferior de plecténquima aracnoidal denso que contacta con el cortex inferior, y una zona superior (en general más estrecha), también aracnoidal, que contacta con la capa gonidial. Pertencen a este tipo U. decussata, U. cylindrica, U. hyperborea, U. virginis.

1



Tipo Deusta (*U. spodochoa*)

2



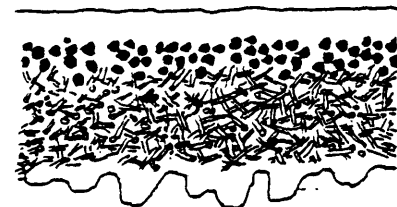
Tipo Crustulosa (*U. crustulosa*)

3



Tipo Havaasii (*U. havaasii*)

4



Tipo Velleae (*U. spodochoa* var. *carpetana*)

5



Tipo Ruebelliana (*U. ruebelliana*)

6



Tipo Decussata (*U. cylindrica*)

Como ya hemos indicado, la médula de las Umbilicaria parece tener un importante papel estructural y dinámico. Probablemente, su anatomía implica determinadas propiedades de resistencia física o capacidad para la hidratación y retención de agua, entre otras. Aún nos parece prematuro establecer una relación directa entre los tipos anatómicos y las características morfológicas y anatómicas de las especies. Para ello sería necesario una investigación más amplia en el campo de la ecofisiología y también un estudio anatómico exhaustivo sobre distintas poblaciones y estados de desarrollo de los talos. Sin embargo, podemos extraer algunas conclusiones provisionales observando las características de las especies agrupadas en cada tipo.

1. Las especies de carácter más fuertemente aereohigrófilo, chionóforo y anitrófilo, pertenecen al tipo Havaasii (médula laxa y algononosa). Por otra parte, todas ellas presentan talósporas en su cara inferior y, excepto U. polyrrhiza, son glabras. Habitualmente, sus talos no sobrepasan los 5 cm. de diámetro.

2. Las especies del tipo Deusta también presentan talos de pequeño tamaño, pero su ecología es muy diferente. Viven en lugares donde pueden producirse encharcamientos o escorrentías fugaces, con acumulación más o menos fuerte de nieve en invierno y bastante protegidos del viento. Su mayor dependencia del agua líquida hace suponer una menor capacidad de hidratación de su médula condroide, que, sin embargo, debe proporcionar una mayor resistencia frente a la presión de la nieve o la tracción del agua.

3. En el tipo Crustulosa se encuentran especies estrechamente ligadas a la presencia de agua de escorrentía. Sus talos son grandes (-8 cm. de Ø), lo cual puede estar relacionado con la efectiva estructura de sostén derivada del entretejido de cordones de hifas periclinales característico de este tipo.

4. El tipo Vellea corresponde (con excepción de U. grisea) a especies con talos muy grandes (los mayores del género) de hasta 15 cm. de diámetro, rizinados y claramente sustratohigrófilos. De alguna forma, el denso y compacto estrato medular debe resultar adecuado para el mantenimiento de la integridad en talos de ese tamaño. U. grisea, que en cierto modo representa una excepción a lo dicho anteriormente, presenta caracteres intermedios con el tipo Crustulosa.

Tabla 9

Resumen de las sustancias líquénicas encontradas en las Umbilicariaceae del Sistema Central. Los valores de Rf expresados x100. El número de especímenes examinados se muestra entre paréntesis después del nombre de cada taxon.

(L.G. Sancho, E. Manrique & L. Balaguer, 1986 inéd.)

	Gyrophoric acid. (Rf 22,25-34,42-24,76)	Umbilicic acid. (Rf 17,19-23,28-19,20)	SD1 (Rf 18-29-10)	SD4 (Rf 7-22-5)	SD2 (Rf 17-18-8)	Norstictic acid. (Rf 32,39-26,34-28,32)	Atranorin (Rf 66,64-69,78-69,69)	SD3 (Rf 18-27-19)	SD5 (Rf 7-27-8)	Stictic acid. (Rf 18-7-16)	-Methylethersalazinic acid. (Rf 12-11-9)	SD6 (Rf 22-26-23)	# especímenes	
1. <i>Lasallia brigantium</i> (Zsch.) Llano subsp. <i>brigantium</i> (4)	+	100	-
2. <i>Lasallia brigantium</i> subsp. <i>hispanica</i> (Frey) Crespo & Sancho (15)	+	100	Supra, oro(crioro).
3. <i>Lasallia pustulata</i> (L.) Mèrat. (2)	+	100	Meso, supra(oro)
4. <i>Lasallia rossica</i> Dombrosk. (2)	+	100	-
5. <i>Umbilicaria cinerascens</i> (Arnold) Frey (2)	+	+	100	Oro, crioro.
6. <i>Umbilicaria cinereorufescens</i> (Schaer) Frey (2)	+	.	+	+
7. <i>Umbilicaria crustulosa</i> (Ach.) Harm. subsp. <i>crustulosa</i> (28) (incl. var. <i>depressa</i> Harm.)														
I	+	.	.	.	+	54	Oro, crioro.
II	+	.	+	+	36	Oro (guadarrámico)
8. <i>Umbilicaria crustulosa</i> subsp. <i>punctata</i> Crespo & Sancho (7)	+	.	.	.	+	100	Oro.
9. <i>Umbilicaria crustulosa</i> subsp. <i>radiofusca</i> Frey (2)	+	100	Supra, oro.
10. <i>Umbilicaria cylindrica</i> (L.) Del. ex Duby (29)														
I	79	Oro y crioro
II	+	21	Crioro
11. <i>Umbilicaria decussata</i> (Vill.) Frey (17)														
I	+	.	.	.	+	77	Crioro.
II	+	13	Crioro
12. <i>Umbilicaria deusta</i> (L.) Baumg. (6)														
I	+	67	(Oro), Crioro.
II	+	33	(Oro), Crioro
13. <i>Umbilicaria grisea</i> (Sw.) Ach. (3)	+	+	100	Meso, supra(oro).
14. <i>Umbilicaria havaasia</i> Llano (6)	-	(*)	100	Crioro.
15. <i>Umbilicaria hirsuta</i> (Sw.) Ach. subsp. <i>hirsuta</i> (14)														
I	+	+	86	Oro
II	+	+	.	.	.	14	Oro
16. <i>Umbilicaria hirsuta</i> subsp. <i>papyria</i> (Ach.) Crespo & Sancho (4)														
I	+	75	Oro
II	+	25	Oro.
17. <i>Umbilicaria leiocarpa</i> DC. ex Lam. et DC. (6)	+	100	Crioro.
18. <i>Umbilicaria nylanderiana</i> (Zahlbr.) H. Magn. (11)	+	+	100	Oro, crioro.
19. <i>Umbilicaria polyphylla</i> (L.) Baumg. (25)	+	+	100	Supra, oro, crioro
20. <i>Umbilicaria polyrhiza</i> (L.) Ach. (2)	+	100	Supra(oro)
21. <i>Umbilicaria proboscidea</i> Schrad. (7)	+	.	.	.	+	100	Crioro
22. <i>Umbilicaria spodochnoa</i> Ehrh. ex Hoffm. var. <i>spodochnoa</i> (7)	+	+	100	Supra, oro.
23. <i>Umbilicaria spodochnoa</i> var. <i>carpetana</i> prov. (10)	+	+	100	Supra, oro.
24. <i>Umbilicaria subglabra</i> (Nyl.) Harm. (16)	+	+	100	(Oro), crioro
25. <i>Umbilicaria torrefacta</i> (Lightf.) Schrad. (16)														
I	+	.	.	.	+	+	+	.	50	Supalp.
II	+	50	Oro, crioro
26. <i>Umbilicaria vellea</i> (L.) Ach. (3)	+	+	100	Oro, crioro

* Ausente de la flora peninsular pero incluida para su comparación con las otras *Lasallia*.

5. Las especies del tipo *Ruebelliana* presentan talos pequeños y muy resistentes, con un comportamiento chionóforo y en general bastante aereohigrófilo.

6. En el tipo *Decussata* encontramos especies de talo mediano o grande (-8 cm. de Ø), grueso, glabro con rizinomorfos. Las características mixtas de su organización medular podrían relacionarse con la plasticidad ecológica y distribución cosmopolita de las especies incluidas en este tipo. Debemos señalar también que a él pertenecen las únicas especies habitualmente rizinadas capaces de vivir en espolones cumbreños muy expuestos. (*U. cylindrica* y *U. virginis*.)

V. Análisis químico. En los últimos tiempos, las sustancias químicas de la familia *Umbilicariaceae* se están revelando como un buen carácter taxonómico (Krog, Osthagen, Tonsberg, 1980; Ewich inéd.; Sancho, Manrique & Balaguer, 1986, inéd.). Nuestros resultados en este punto se exponen en la tabla 9.

Umbilicaria cinerascens (Arnold) Frev

Bas. En *Gyrophora cinerascens* Arnold in Verhondl. zool.-bot. Gesellsch. Wien. vol. 25 (1875), p. 438, Poelt & Vezda 1981: 341.

Apotecios tipo Gyrodisco. Talósporas tipo Anthracina. Médula tipo Havaasii.

Muy parecida, sobre todo en estado húmedo a *U. polyphylla*, de la que se diferencia por la superficie superior gris ceniza y finamente areolada (en *U. polyphylla* es lisa y de color marrón). El mejor carácter, sin embargo, es la morfología de las talósporas; en *U. cinerascens* constituidas por 1 ó 2 (raramente 3) células y en *U. polyphylla* por 1-5 (-7) células. También la organización medular puede utilizarse como carácter diferencial (*U. polyphylla*, tipo Deusta).

Apotecios gyrodiscos, 0,5-1 mm de diámetro, sentados o algo estipitados. Esporas simples y hialinas, 13-15 x 6-8 µ. Creemos que se trata de la primera vez que esta especie es encontrada fértil.

Ecología y distribución: En el piso crioromediterráneo guadarrámico y Bejarano-gredense, donde es abundante ocupando posiciones variadas, desde superficies horizontales con un cierto grado de innivación hasta pareds y espolones. Poelt & Vezda (1981) le atribuyen, sin embargo, una ecología mucho más estenoica, considerándola restringida a las pareds norte del piso alpino y altoalpino de los Alpes y Cárpatos, donde además parece bastante escasa.

Carac. fitosociológica: Cca. de Rhizocarpetea geographici.

Citada anteriormente para la Sierra de Guadarrama por Crespo & Sancho (1978), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd).

Umbilicaria cinereorufescens (Schaer). Frev, Hedwigia 71:109 (1931)

Bas. Umbilicaria vellea/spodochroa/cinereorufescens Schaer. Enum. Crit. Lich.. Eur. 25 (1850) pr. p.

Sin. Gyrophora cinereorufescens (Schaer) Schol., Gyrophora mammulata Ach. Frey 1933: 273-280, Crespo & Sancho 1978:88, Poelt & Vezda 1981:338.

Apotecios tipo Gyrodisco. Talósporas tipo Velleae. Médula tipo Ruebeliana.

Ecología y distribución: Aereohigrófila, bastante fotófila a esciófila, muy achionófila, algo sustratohigrófila. En paredes al borde de espolones, sobre todo en crestas. Sus talos forman céspedes muy apretados en lugares por donde ocasionalmente resvala el agua de lluvia o deshielo. Este matiz sustratohigrófilo no aparece comentado por los autores consultados (Creveld: 1981, Wirth: 1972, 1980, Poelt & Vezda: 1981), tal vez se trate de un comportamiento particular para las montañas mediterráneas. En el Sistema Cental se localiza exclusivamente en el piso crioromediterráneo, siendo bastante frecuente en Gredos y Béjar y muy rara en la Sierra de Guadarrama. Su carácter oceánico en nuestras montañas está de acuerdo con las observaciones de Wirth (1980) para los Alpes alemanes. Según Poelt & Vezda (o. c.) se encuentra distribuida en los Alpes, Trata, Pirineos y Fenoscandia. También conocida en Norteamérica y Groenladia (Thomson, 1984).

Carac. fitosociológica: Característica de Umbilicarietum cinereorufescentis. Acorde con Crevelde (o. c.) y Wirth (1980).

Citada anteriormente para la Sierra de Guadarrama por Crespo & Sancho (1978).

Umbilicaria crustulosa (Ach.) Lich. France 4:694 (1909, 1910)

Bas Gyrophora crustulosa Ach. Lichenogr. Univers. 673 (1810) et Synops. Lich. 68 (1814).

Frey 1933: 264, 1936: 213-214. Llano 1950.

Apotecios tipo Omphallodisco. Médula tipo *Crustulosa*. No existen talósporas.

Las esporas anómalas que justificaban según algunos autores el taxon U. depressa parece demostrado (Crevelde 1981: 280-281) que pertenece al parásito himenial Phacopsis crustulosae Crevelde, en desacuerdo, por tanto con la opinión mantenida actualmente por Clauzade & Roux (1985: 770). En contra de lo que argumentábamos en 1978 (p. 91-93), hoy no consideramos que los caracteres morfológicos sean de suficiente entidad como para mantener un rango específico, tratándose a lo sumo de una variedad. Actualmente, distinguimos los siguientes táxones subespecíficos:

subsp. *crustulosa*

subsp. *badiofusca* (Frey) Sancho & Crespo comb. nov.

Bas. U. crustulosa var. badiofusca Frey in Rabh. Krypt. Fl. IX, Abt. 4, 1. Hälfte p. 264 (1933).

Se diferencia del tipo por presentar la cara inferior negra o marrón negruzca, así como por su cara superior gris o gris violáceo (nunca cremosa).

El icón de Llano (1950: 98, 103, fig. 5) sugiere, como él mismo dice, que pueda tratarse de un apotecio gyrodisco. En nuestra opinión, podría corresponder a U. josiae, muy parecida morfológicamente a esta variedad.

En el campo resulta especialmente conflictiva su separación de U. spodochoa var. carpetana (médula tipo *Deusta*), que a diferencia de U. crustulosa subsp. badiofusca, presenta la cara superior lisa o muy finamente areolada y rizonomorfos fuertemente ramificados.

Caract. fitosociológica: Carat. de Umbilicarietum crustulosum
spodochroae

subsp. punctata Crespo & Sancho Anal. Inst. Bot. Cavanilles 25:89
(1978).

Siempre estéril, pero muy picnidiada

Ecología y distribución: U. crustulosa (incl. taxa infraesp.) se encuentra siempre ligada a la presencia de escorrentías fugaces, con óptimo de distribución en el Sistema Central en el piso oromediterráneo, más rara en el supra y crioromediterráneo. Excepto la subsp. punctata (bastante esciófila), bastante fotófila. La subsp. crustulosa resulta notablemente más abundante en el sector guadarrámico que en el Bejerano-gredense, por lo que puede atribuírsele un carácter continental. La subsp. badiofusca, sin embargo, sólo aparece en el oromediterráneo hiperhúmedo gredense. En general, achionófila y algo eutrofa. Lit. Wirt (1980) altimontana y alpina con distribución ártico alpina.

Caract. fitosociológica: Característica de Umbilicarietalia velleae.

Citas: (subsp. crustulosa) Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.), Cádiz, Rowe (1985, inéd.).

Umbilicaria cylindrica (L.) Del. ex Duby, Bot. Gal. 2:595 (1839).

Bas. Lichen cylindricus L. Sp., Pl. 1.114 (1753)

Poelt & Vezda 1918:349, 350, 351, Crespo & Sancho 1978:90

Apotecios tipo Gyrodisco. Médula tipo Decussata. No existen talósporas.

var. *delisei* Nyl, Lich. Environs París, 43 (1896).

var. *tornata* (Ach.) Nyl. Lich. Environs París, 43 (1896).

Ecología y distribución: En alta montaña es una especie claramente eurioica, tan sólo restringida por una cubierta nival excesivamente prolongada y por la presencia frecuente de agua de escorrenteía. Puede actuar como pionera. Muy abundante en todo el Sistema Central por encima del piso supramediterráneo. Bipolar, cosmopolita. Lit. Wirth (1980) distribución ártico-medioeuropea-mediterránea.

Caract. fitosociológicas: Característica de Umbilicarietalia cylindrica, también en otras asociaciones de la clase Rhizocarpetea geograph. Acorde con Wirth (1972, 1980) y Crevelde (1981).

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978), Alto Aragón, Llimona (1976), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montserrat), Hladún (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Umbilicaria decussata (Vill.) Zahbr., Cat. Lich. Univ. 8:490 (1942).

Bas. Lichen decussatus Vill. in Hist. Plant. Dauphiné 3:964, pl. 55 (1789).

Sin. (europeos únicamente) Omphalodiscus decussatus (Vill.) Schol., Gyrophora discolor Tr. Fr., U. ptychophora Nyl., U. raticulata (Schaer.) Carest.

Llano 1950:78-84, Poelt & Vezda 1981:343, Poelt 1977:418-420.

Apotecios tipo Omphalodisco. Talósporas tipo Anthracina. Médula tipo Decussata.

Ecología y distribución: Muy xerófila, muy achionófila, fotófila, aereohigrófila y algo nitrófila. En paredes y extraplomos de crestas cacuminales, frecuentemente orlando espolones ornitocoprófilos. Lit. Poelt & Vezda (1981), Ártico, Escandinavia y altas montañas europeas. Thomson (1984), ártico-circumpolar y alpina. Llano (1950), Sudamérica y Antártida. Galloway (1985), Nueva Zelanda.

Caract. fitosociológica: Característica de Umbilicario-Sporastetietum testudineae. Lit. Creveld (1981) transgr. en Umb.-Sporastetietum testudineal.

Primera cita para el Sistema Central. En España, conocida anteriormente de Sierra Nevada (Werner, 1979), Almería (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981).

Umbilicaria deusta (L.) Baumg., Flora Lipsiens. (1790).

Bas. Lichen deustus L. Sp. Pl. 1.150 (1753).

Sin. U. flocculosa (Wulf.) Hoffm.

Poelt & Vezda 1981:337, Crespo & Sancho 1978:93.

Apotecios no conocidos. Médula tipo *Deusta*. No existen talósporas.

Ecología y distribución: Chionófila, sustratohigrófila, algo coniófila, anemófoba, eútrofa. En bases de bloques y superficies más o menos horizontales resguardadas del viento, sometidas a escorrentías esporádicas, muchas veces resguardada de la lluvia. Frecuente en el piso oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central. Lit. Wirth (1980), boreal-medioeuropeo-mediterráneo. Thomson (1984), ártico-circumpolar.

Caract. fitosociológica: Característica de Bellmereo-Umbilicarietum deustae, también en Sporastatio-Hvoogymnietum intestiniformis.

Citada anteriormente para el Sistema Central por Crespo & Sancho (1978: 93), Alto Aragón, Llimona (1976), Barcelona (Montseny, Hladun (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983, inéd.).

Umbilicaria grisea Hoffm.

Sin. U. murina (Ach.) DC.

Poelt & Vezda 1981:337, Wirth 1972:72 mapa Europa p.p., Hakulinen 1962: 10,11 fig. 6, mapa Finlandia, Crespo & Sancho 1978:95.

Apotecios desconocidos. Talósporas, no existen. Médula tipo *Vellea*.

Ecología y distribución: Ombrófoba, moderadamente sustratohigrófila, moderadamente aereohigrófila, fotófila. En paredes y extraplomos bastante iluminados y en muchas ocasiones expuestos en algún momento del día a la luz directa del sol. Meso y supramediterránea muy ocasionalmente en el piso oromediterráneo en compañía de *U. hirsuta*. Lit.: Wirth (1980), piso colino y submontano, distrb. medioeuropea-mediterránea.

Caract. fitosociológica: Wirth (1972), en *Umbilicarietum murinae* y *Pertusarietum leucosoro-flavicantis*. Wirth (1980), en *Umbilicarion hirsutae*.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (o. c.), albacete (Sierra de Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montserrat), Hladun (1982), Cádiz, Rowe (1985 inéd.).

Umbilicaria havaasii Llano, Monograph. Umbilic. W. Hemisph. 136-138 (1950).

Sin. *U. fuliginosa* Zahlbr.

Llano (o. co.), Hasselrot 1935:308-317, mapa Escandinavia, Hakulinen 1969:35, Poelt & Vezda 1981:339, Sancho 1982:340-342, mapa Europa.

Apotecios tipo Gyrodisco (según bibliografía), nuestros ejemplares son estériles). Talósporas tipo Vellea. Médula tipo Havaasii.

Ecología y distribución: Muy aereohigrófila y achionófila, anitrófila, sustrathigrófoba. Sobre paredes y crestas preferentemente con orientación W, en la zona más oceánica del piso crioromediterráneo (sector Bejarano-gredense). Lit.: Crevelde (1981), en Escandinavia sobre paredes expuestas al Sur. Thomson (1984), Groenlandia, W de la Columbia Británica y Washington, E del Arctico americano: taxon amphi-Atlántico. La Península Ibérica (Sistema Central), constituye el punto más meridional en el área de distribución de esta especie.

Característica fitosociológica: Creveld (o. c.), característica de Umbilicaria havaasii y tranogr. (pref.) de Umbilicarietum havaasii. Para nosotros, característica de Umbilicarietum leiocarpum-havaasii.

Citas: Sierra de Béjar, Sancho 1982.

Umbilicaria hirsuta (Sw. ex Westr.) Ach., Svensk. Vetensk. Akad. Nya Handl. 15-97 (1794).

Bas. Lichen hirsutus Sw. ex Westr., Vetensk. Akad. Nya handl. 47 (1793)

Sin Gyrophora hirsuta (L.) Flot.

Apotecios tipo Gyrodisco. Talósporas inexistentes. Médula tipo Crustulosa.

subsp. hirsuta

subsp. papyria (Ach.) Crespo & Sancho ann. Inst. Bot. Cavanilles 94 (1978).

Bas. Gyrophora hirsuta var. papyria Ach. Method Lich. 109 (1803)

Ecología y distribución: Achionófila, bastante esciófila, mesófila, sustratohigrófila. En cuevas, grietas y paredes frecuentemente afectadas por el agua de escorrentía y también por el polvo, restos vegetales, excrementos de pájaros, etc. Sobre todo en el piso supra y oromediterráneo, mucho más rara en el crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), piso colino a subalpino, más rara en el alpino. Thomson (1984), conocida en Groenlandia, U. S. A. (incl. Alaska) y Canadá.

Caract. fitosociológica: (subsp. hirsuta) Creveld (1981, constante en Rinodino-Lasallietum pustulatae umbilicarietosum hirsutae, Rhiz.-Umbilicarietum hirsutae y Lecanoretum epanorae. Wirth (1972, 1980), característica de Umbilicarietum hirsutae. En nuestro territorio caract. de Umbilicarietum crustuloso-velleae.

Citas: (Subso. hirsuta). Sierra de Guadarrama, Crespo & Sabcho (1978), Barcelona (Montseny), Hladún (1982), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd).

Umbilicaria leiocarpa DC. in Lam. & DC., Fl. France ed. 3, 2:410 (1805).

Sin Agyrophora leiocarpa (DC.) Gyeln.

Frey 1933: 398-402, Hakulinen 1932:35, Lisická 1980: 124-125, Poelt & Vezda 1981: 342.

Apotecios tipo Leiodisco (según bibliografía), nuestros ejemplares son estériles. Talósporas tipo Anthracina. Médula tipo Havaasii.

Ecología y distribución: Aerohigrófila, achionófila, anitrófila, sustratohigrófoba. Sobre paredes y crestas cacuminales en las más altas montañas de las sierras de Gredos y Béjar. Rara aunque localmente abundante. Lit: With (1980), la considera muy rara y en peligro de extinción en los Alpes, distrb. ártico-alpina. Poelt & Vezda (1981), Alpes, Tatra, Macedonia, Selva Negra y norte de Europa. Thomson (1984), W de Groenlandia y N de Someset island en Norteamérica. Galloway (1985), Nueva Zelanda.

Caract. fitosociológica: Característica de Umbilicarietum leiocarpo-havaasii.

Citas: No conocida hasta ahora para la Península Ibérica ni islas Canarias.

Umbilicaria nylanderiana (Zahlbr.) H. Magn., Lich. Sel. Sand. Exs. n° 252 (1937).

Bas. Gyrophora nylanderiana Zahlbr. Cat. Lich. Univ. 4:720 (1927).

Sin.

Frey 1933:350-355, Hakulinen 1962:28-30, mapa Escandinavia, Crespo & Sancho 1978:95, Lisická 1980: 84-85, mapa Checoslovaquia, Poelt & Vezda 1981:342.

Apotecios tipo Gyrodisco. Talósporas tipo Anthracina. Médula tipo Havaasii.

Ecología y distribución: Chionófoba, aereohigrófila y ombrófila, bastante fotófila, mesótrofa y algo ornitocoprófila, sustratohigrófoba. En paredes, espolones y también en superficies poco inclinadas siempre que no soporten una larga cubierta nival. Frecuente en posaderos de pájaros. Muy abundante en el piso oro y crioromediterráneo de todo el sistema Central. Lit.: Poelt & Vezda (o. c.) distribuida por las montañas de Europa Central, ra en el N. Galloway (1985), Nueva Zelanda.

Carat. fitosociológicas: Creveld (1981), característica de Umbilicarietum nylanderianae, también en otras asoc. de Parmelio-Cetratienea. Wirth (1980), en Umbilicarion cylindricae, más raro en Lecanorion rubinae. En nuestro territorio caract. de Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978); Granada (Sierra Nevada); Werner (1979); Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Alto Aragón, Llimona (1976), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd.).

Umbilicaria polyphylla (L.) Baumg. Fl., Lipsiens. 571 (1790)

Bas. Lichen polyphyllus L. sp. Pl. 1150 (1753)

Sin. Gyrophora polyphylla (L.) Frank

Frey 1933: 355-361, Hakulinen 1962: 19-21, mapa Escandinavia, Crespo & Sancho 1978:96, Lisická 1980: 88-89, Poelt & Vezda 1981:341.

Apotecios tipo Gyrodisco. Talósporas tipo Polyphylla. Médula tipo Deusta.

Ecología y distribución: Fotófila, ombrófila, aereohigrofíla, sustratohigrofíla, chionotolerante, mesótrofa. Sobre todo en superficies más o menos horizontales expuestas a la lluvia y a la luz directa del sol. Frecuente en el piso oro y crioromediterráneo, pero más abundante en las sierras de Gredos y Béjar que en Guadarrama. Lit. Wirth (1980), boreal-centroeuropea, montano a subalpino. Poelt & Vezda (1981), anchamente repartida en las montañas del Sur de Europa. Thomson (1984), hábitat parecido a U. deusta, circumpolar, subártica y alpina, U. S. A. (incl. Alaska) y Canadá. Galloway (1985), Nueva Zelanda, alpina.

Caract. fitosociológicas: Crevelde (1981), característica de Parmelio-Cetrarienea, especialmente en Umbilicarietalia y Physcietalia caesia. Wirth (o. c.) en Pertusarietum corallinae, Pertusario-Haetometum, Umbilicarion cylindrica, Rhizocarpion alpicolae, Parmelietum amphallodis. En el Sistema Central caract. de Umbilicarietalia cylindrica.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (o. c.), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Segovia (Pico del Lobo), Rico (1983 inéd), Cádiz (Sierra del Aljibe), Rowe (1985 inéd).

Umbilicaria polyrrhiza (L.) Fr.

Bas. Lichen polyrrhizos L., Sp. 1151 (1753)

Sin. Actinogyra polyrrhiza (L.) Schol., Gyrophora diabolica Zahlbr. in Herre Hakulinen 1982: 11-13, Crespo & Sancho 1978, Poelt & Vezda 1981:339

Apotecios tipo Actinodisco. Talósporas tipo Anthracina. Médula tipo Havaasii.

Ecología y distribución: Medianamente aereohigrofíla, moderadamente sustratohigrofíla y ombrófila, fotófila, mesótrofa, chionófila. En superficies muy escarpadas o verticales, con alta concurrencia de especies líquénicas foliaceas y fruticulosas. Sólo conocida del piso oromediterráneo y supramediterráneo superior. Distribuida por todo el Sistema Central, aunque no abundante. Lit. Wirth (1980), marcadamente oceánica, boreal-submediterránea, montana y altimontana. Poelt & Vezda (1981), esporádica en altas montañas euatlánticas, Córcega. Thomson (1984), en U. S. A. y Canadá desde el paralelo 67 al sur de California.

Caract. fitosociológicas: De acuerdo con Wirth (1972, 1980), en Parmelietum omphalodis, a menudo en compañía de U. polyphylla. Creveld (1981), en Umbilicarietum hirsutae.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978).

Umbilicaria proboscidea (L.) Schrad., Spicil. Fl. Germ. 1:103 (1794)

Bas. Lichen proboscideus L. Sp. Pl. 1150 (1753)

Sin Gyrophora proboscidea (L.) Ach.

Hakulinen 1962: 13-16, mapa de Escandinavia, Lisická 1980: 76-78, mapa Checoslovaquia, Poelt & Vezda 1981: 349-350, Sancho 1982: 341-343, mapa Península Ibérica.

Apotecios tipo Gyrodisco. No existen talósporas. Médula tipo Deusta.

Ecología y distribución: Aereohigrófila a moderadamente sustratohigrófila, chionófoba a moderadamente chionófila, anitrófila. Coloniza superficies infractuosas, desde verticales a poco inclinadas, habitualmente en exposiciones norte. Sólo conocida en el piso crioromediterráneo Bejarano-gredense. Lit.: Wirth (1980), ártico-boreal-alpina, altimontana y alpina, en montañas muy ricas en precipitaciones. Poelt & Vezda (1981), muy frecuente en el Arctico, diseminada y rara en las montañas centroeuropeas, Península Ibérica, Apeninos, Balkanes y Urales. Thomson (1984), circumpolar-ártico-alpino, en Norteamérica por encima del paralelo 43.

Caract. fitosociológicas. Acorde con Creveld (1981), característica de Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae. Wirth (1980), característica de Umbilicarietum cylindricae.

Citas: Sierra Nevada, Werner (1979); sierras de Gredos y Béjar y Cordillera Cantábrica, Sancho (1982).

Umbilicaria spodochoae DC. in Lam. & DC. Fl. France

Non *U. spodochoae* Ach. v. p.

Sin. *Omphalodiscus spodochrous* (Hoffm.) Schol., *U. cirrhosa* auct.

Frey 1931: 112-113, 1933: 270-274, Hakulinen 1962: 4-5, mapa Escandinavia, Krog 1972: 147, Poelt & Vezda 1981: 346.

Apotecios tipo *Omphalodisco*. No existen talósporas. Médula tipo *Deusta-Velleae*.

Las diferencias y similitudes con *U. crustulosa*, son discutidas en la descripción de esta especie.

Las poblaciones de *U. spodochoae* en el Sistema Central no son homogéneas. En las zonas más oceánicas, Gredos occidental y Sierra de Béjar, los talos presentan la superficie superior brillante y la médula prosoplectenquimática condroide con hifas mesodermas (tipo *Deusta*). En las zonas más continentales u orientales (Sierra de Ayllón), los talos presentan la cara superior mate y la médula es plectenquimática aracnoidal con hifas paquidermas (tipo *Vellea*). Aún es pronto para definir el rango taxonómico de estas poblaciones divergentes, es necesario prospectar más localidades, así como completar su estudio anatómico y morfológico. Por el momento, y de forma provisional, consideramos en base a caracteres anatómicos y siguiendo a los distintos autores señalados, típicas las poblaciones occidentales (médula tipo *Deusta*) y denominados var. *carpetana* prov. a las centro-orientales (Médula tipo *Vellea*).

Ecología y distribución: Sustratohigrófila, ombrófila, bastante fotófila, mesótrofa. En zonas de escorrentías esporádicas, expuestas a la lluvia, sus talos suelen dar lugar a céspedes muy apretados. Lit. Frey (1931), atlántico-escandinava, afirma no haberla visto nunca en los Alpes. Poelt & Vezda (1981), taxon boreo-atlántico, distribuido en las costas occidentales del norte del continente europeo y también en las montañas oceánicas búlgaras, ponen en duda las citas centroeuropeas donde, según estos autores, habría sido confundida con *U. crustulosa*.

Características fitosociológicas: Característica de *Umbilicarietum crustuloso-spodochoae*.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978), Barcelona (Montseny), Hladún (1982).

También citada para Marruecos (Rif), Werner (1979).

Umbilicaria subglabra (Nyl.) Harm., Lich. France 4: 707 (1909)

Bas. Gyrophora subglabra Nyl., Lich. En. París 135 (1896)

Frey 1933: 385-390, Liscická 1980: 119-120, mapa Checoslovaquia, Crespo & Sancho 1978: 96, Poelt & Vezda 1981: 340-341.

Apotecios tipos Leiodisco (dato bibliográfico), nuestros ejemplares son estériles. Talósporas tipo Anthracina. Médula tipo Havaasii.

Ecología y distribución: Aereohipográfila, sustratohipográfoba, heliófila, chionófoba y anitrófila. En superficies expuestas al sur, desde moderadamente inclinadas a verticales. Muy frecuente en todo el sistema Central, donde sólo falta en las zonas aparentemente más secas, en el piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo. Lit.: Wirth (1980), montana a subalpina, más rara en el alpino, medioeuropea-mediterránea. Poelt & Vezda (1981), anchamente repartida en los Pirineos, muy rara en las montañas centroeuropeas y escandinavas. Galloway (1985), Nueva Zelanda. En el Hemisferio Norte, parece comportarse como un taxon típicamente oromediterráneo (s. l.)

Caract. fitosociológica: Wirth (o. c.), en Umbilicarietum cylindricae. Para nosotros, característica de Umbilicarietum subglabrae.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Barcelona (Montseny), Hladún (1982), Alto Aragón, Llimona (1976).

Umbilicaria torrefacta (Lightf.) Schrad., Spicil. Fl. Germ. 1:104 (1794)

Bas. Lichen torrefacta Lightf. Fl. Scotica 2: 862 (1777)

Sin. U. erosa (Web.) Hoffm., Gyrophora torrida (Sch.) Lam., G. koldewegii

Frey 1933: 367-375, Hakulinen 1962: 26-28, mapa de Escandinavia, Crespo & Sancho 1978: 96-97, Lisická 1980: 111-113, Poelt & Vezda 1981: 348.

Apotecios tipo Gyrodisco. No existen talósporas. Médula tipo Ruebeliana.

Ecología y distribución: Ecología como U. proboscidea, pero eurioica. Piso oro y criocomediterráneo de todo el Sistema Central, aunque nunca muy abundante. Lit.: Wirth (1980), desde el piso altimontano al alpino, boreal-medioeuropeo submediterránea, en superficies bien iluminadas de montañas ricas en precipitaciones. Poelt & Vezda (1981), extensamente repartida tanto en el norte como en medioeuropa. Thomson (1984), circumpolar-ártico-alpino, U. S. A. (incl. Alaska) y Canadá.

Caract. fitosociológicas: Acorde con Crevel'd (1981), característica de Umbilicarietum proboscideo-hyperborea y también en otras asoc. de Rhizocarpetea. Wirth (o. c.) en Pertusario-Haematometum, Rhizocarpetum alpicolae y Umbilicarietum cylindricae.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978).

Umbilicaria vellea (L.) Ach., Vetensk. Akad. Nya Handl. 15:101 (1794)

Bas. Lichen vellus L., Sp. Pl. 1150 (1753)

Sin. Gyrophora vellea (L.) Ach.

Frey 1933: 299-306, Hakulinen 1962: 6-8, mapa Escandinavia, Crespo & Sancho 1978: 97, Lisická 1980: 54-56, mapa Checoslovaquia, Poelt & Vezda 1981: 339-340.

Apotecios tipo Gyrodisco. Talósporas tipo Vellea. Médula tipo Vellea.

Ecología y distribución: Sustratohigrófila, muy achionófila, anemófoba, esciófila y algo mesótrofa. Localmente abundante en el piso crioromediterráneo de todo el Sistema Central, en el oromediterráneo más rara. Su apetencia por la luz parece decrecer claramente de N a S, Crevel'd (1981), en Noruega, la considera bastante fotófila, Wirth (1980, en los Alpes, de bastante a moderadamente fotófila, en nuestras montañas se comporta como esciófila. Lit.: Wirth (o. c.), altimontana-alpina, ártico-boreal-submediterránea. Thomson (1984), desde circumpolar a templada, México, U. S. A. (incl. Alaska) y Canadá. Galloway (1985), Nueva Zelanda.

Caract. fitosiológica : Caract. de Umbilicarietum
crustuloso-velleae.

Citas: Sierra de Guadarrama, Crespo & Sancho (1978), Alto Aragón, Llimona (1976), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979), Almería (Sierra de los Filabres) Egea & Llimona (1981), Albacete (Sierra del Relumbrar), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Egea, Llimona & Casares (1982), Barcelona (Montserrat), Hladún (1982).

Gen. **Verrucaria**

Verrucaria aethiobola Wahlenb. in Ach., Meth. Lich. (1803), p. 17

Sin. V. laevata Ach. non Korb, V. catalepta Schaer. non Ach.

Vainio 1921: 27-37, Zschacke 1933: 210-212, Clauzade & Roux 1985: 810

Ecología y distribución: Circo de Gredos, 2.150 m., en semicueva orientada al NW, sobre superficies humedecidas por agua de escorrentía.

Citas: Cordillera Bética, Werner (1979).

Gen. **Xanthoria** (Fr.) Th. Fr.

Poelt 1969: 694-699, Clauzade & Roux 1985: 817-820, Thomson 1984, 481-487, Poelt 1954: 11-31.

Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr.

Bas. Lichen candelarius L. Spec. Plant. (1753), p. 1141.

Sin Xanthoria lychnea (Ach.) Th. Fr., X. controversa (Massal) Rabenh.

Thomson 1984: 483 fig. talo.

Figura 50.

Ecología y distribución: Ornitocoprófila, ombrófila, chionófoba, fotófila. En posaderos de pájaros muy frecuentados. Observada sólo en el piso crioromediterráneo, aunque tal vez pueda encontrarse también en el oromediterráneo superior. Frecuente en todo el Sistema Central. Lit.: Wirth (1980), hasta el piso alpino. Creveld (1981), epilítica y epífita. Thomson (1984), en árboles, madera, roca y musgos, ártico-temperada.

Caracterización fitosociológica: Caract. de Ramalinetum capitatae. Wirth (o. c.), caract. de Xanthorietum candelaris, también en Candelarielletum corallizae. Creveld (o. c.), caract. de Ramalinion polymorphae, también en asociaciones de Rinodino-Xanthorietalia y en Parmelietum omphalodo-saxatilis.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976) (epífita), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981), Granada (Sierra Nevada), Werner (1979).

Xanthoria elegans (Link) Th. Fr., Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. Ser. 3. 3: 169 (1861)

Bas. Lichen elegans Link., Annal. der Naturgesch, 1: 37 (1791)

Sin. Caloplaca elegans

Thomson 1984: 484 fig. talo; Clauzade & Roux 1985 fig. 404, talo, 405, sección talo.

Figura 50.

Ecología y distribución: Recolectada en una sola localidad: Sierra de Gredos, Colgadizos, 2.150 m., extralimos con exp. E, en semicueva, sobre granito máfico. Lit.: Wirth (1972), en paredes apenas expuestas a la lluvia, algo calcífila (1980), hasta el piso alpino, ártico-mediterráneo. Thomson (1984), en espolones ornitocprófilos (?) y ocasionalmente sobre madera vieja. Circumpolar, ártica a templada.

Caracterización fitosociológica: Creveld (1981), caract. de Rinodino-Xanthorietalia. Wirth (o. c.), en Caloplacion decipientis.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976); Asturias (Somiedo y Quirós), Vázquez (1978), Almería (Sierra de los Filabres), Egea & Llimona (1981); Granada (Sierra Nevada), Werner (1979).

Xanthoria soreliata (Vain) Poelt, Mitt. Bot. München 11: 29 (1954)

Bas. Lecanora elegans var. sorelia Vain., Medd. Soc. Fauna Flora Fenn. 6: 143 (1881)

Sin. Caloplaca soreliata (Vain.) Du Rietz, Xanthoria scandinavica B. de Lesd.

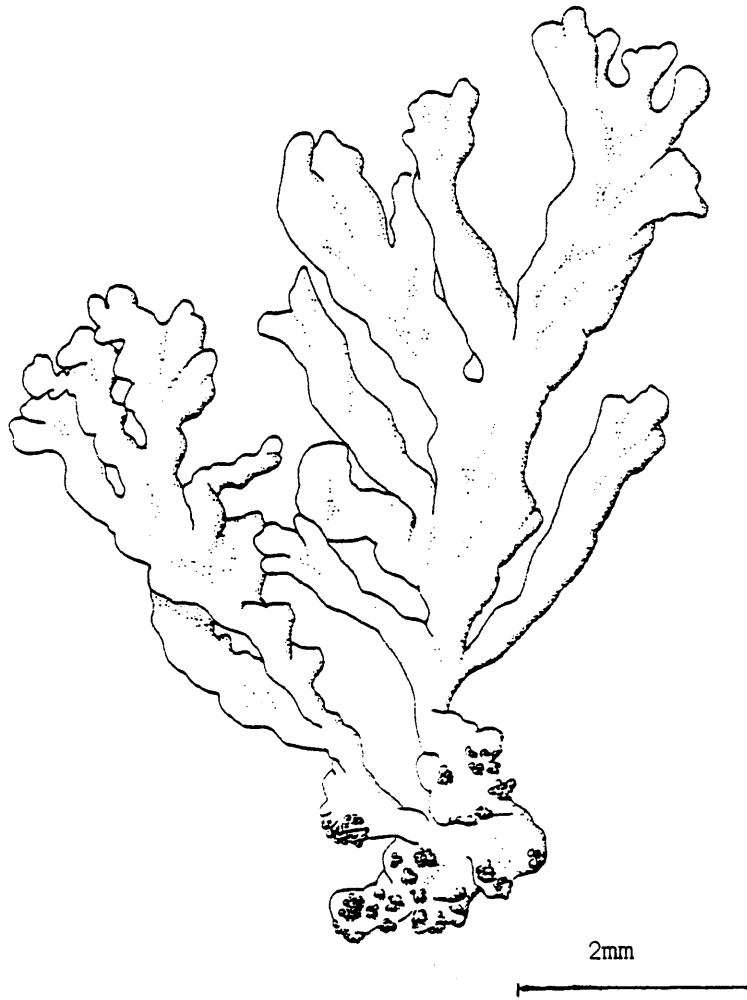
Figura 50

Ecología y distribución: Cheimofotófila, heliófoba, ombrófila, chionófoba, mesonitrófila. En semicuevas y extraplomos protegidos del sol, pero que reciben gran cantidad de luz reflejada (exp. S-E), sobre todo en invierno. Junto a Xanthoria elegans, Caloplaca biatorina y Buellia alpina, entre otras. Sólo conocida del Macizo Central de la Sierra de Gredos, donde aparece exclusivamente en el piso crioromediterráneo. Lit.: Poelt (1954), en verticales y extraplomos, sobre todo en el piso alpino. Crevelde (1981), en extraplomos orientados al S, sobre rocas máficas o ultramáficas. Thomson (1984), calcífila, ártico-alpina y boreal, en Norteamérica distribuida al norte del Paralelo 40.

Caracterización fitosociológica: Crevelde (1981), caract. de Lecidello-Xanthorietum soreliatae.

Citas: Alto Aragón, Llimona (1976).

a



b

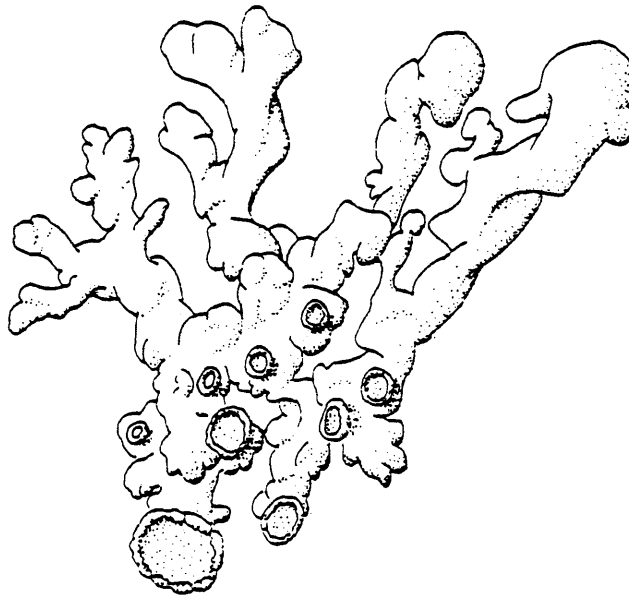


Figura 50. Aspecto macroscópico del talo de *Xanthoria soredata* (a) y *Xanthoria elegans* (b)

Adenda al catálogo: Hongos liquenícolas

Clauzade & Roux 1976, Hawksworth 1983

Arthonia glaucomaria (Nyl.) Nyl.

Parásito sobre apotecios de Lecanora rubícola coll.

Abundante en el piso crioromediterráneo de todo el Sistema Central.

Loc.: Sierra de Guadarrama (Claveles, 2.350 m., Cabezas de Hierro, 2.300 m.), Sierra de Gredos (Circo de Gredos, 2.050 m.).

Citas: Segovia, Sierra de Ayllón (Pico del Lobo, 2.200 m.), Barreno & Rico (1982).

Carbonera vetellinaria (Nyl.) Hertel, Mitt, Bot. Munchen, 19: ? (1983)

Bas. Lecidea vitellinaria Nyl.

Clauzade y Roux 1976: 47, Wirth 1980: 173.

Observaciones: Además de reconocer frecuentemente esta especie parasitando a Candelaria vitellina, su huésped habitual, la hemos encontrado también sobre Aspicilia cinerea, Lecanora cenisia y Lecanora intricata.

Ecología y distribución: Como Candelaria vitellina, euroica y ampliamente distribuida por todo el Sistema Central.

Citas: Segovia (Pico del Lobo), Barreno & Rico (1982).

Parásito sobre apotecios de Lecanora intricata.

Loc.: Circo de Gredos, 2.050 m.

Citas: Probable novedad para la flora española.

Clypeococcum grossum (Koerber) D. Hawksworth

Parásito sobre apotecios de Umbilicaria cinerascens

Loc.: Circo de Gredos, 2.150 m.

Citas: Probable novedad para la flora española.

Endococcus stigma (Koerber) Stinzenb. coll.

Parásito sobre el talo de Acarospora smaragdula v Rhizocarpon geographicum.

Loc.: Sierra de Gredos, Prado de las Pozas-Colgadizos, 2.050 m.

Citas: Probable novedad para la flora española.

Parásito sobre el talo de Aspicilia cinerea

Loc.: Sierra de Gredos.

Citas: Santesson 1960: 509 (como Tychotecium perpusillum (Nyl.) Arn.),
7 km. al NNW de Albiros.

Muellerella pygmaea (Koerber) Hawksworth coll.

Parásito sobre el talo de Rhizocarpon geographicum

Loc.: Sierra de Guadarrama, Dos Hermanas, 2.190 m. Circo de Gredos,
2.100 m.

Citas: León, Adanero, Santesson (1960).

Opegrapha maculans (Arn.) Hafellner

Bas. Dactylospora maculans Arnold, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 37,
126, 130 (1887).

Parásito sobre el talo de Lecanora rupicola.

Loc.: Sierra de Gredos, Colgadizos, 2.100 m.

Citas: Probable novedad para la flora española.

Phacopsis crustulosae Crevelde, Bibl. Lich. Band 17: 281 (1981). Fig.
67, ascos y esporas.

Parásito sobre apotecios de Umbilicaria crustulosa (Sierra de Guadarrama, La Peñota, 1.900 m.), pero mucho más abundante en apotecios de U. spodochoa Sierra de Gredos (Pto. de Mijares, 1.600 m.).

Citas: Probable novedad para la flora española.

***Polycoccum sporastatae* (Anzi) Arnold**

Parásito sobre el talo de Sporastatia testudineae al que confiere una tonalidad marrón negruzca mate. Muy frecuente en el piso Criorimediterráneo de todo el Sistema Central.

Citas: Probable novedad para la flora española.

***Sclerococcum sphaerale* (Ach.) Fr.**

Parásito sobre el talo de Pertusaria corallina

Loc.: Sierra de Gredos, Colgadizos, 2.100 m.

Citas: Probable novedad para la flora española.

***Stigmidium gyrophorarum* (Arnold) Hawksworth**

Parásito sobre apotecios de Umbilicaria cylindrica.

Loc.: Sierra de Guadarrama, Refugio Zabala, 2.150 m.

Citas: Probable novedad para la flora española.

VIII. ANALISIS DEL CATALOGO FLORISTICO

El presente catálogo se compone de 289 táxones líquénicos y 12 hongos liquenícolas, lo que hace un total de 301 táxones. su distribución en el Sistema Central no es homogénea. Atendiendo exclusivamente a los táxones líquénicos, encontramos que 187 (65%) son comunes al sector Guadarrámico y el Bejarano-gredense, 21 (8%) han sido reconocidos sólo en el sector Guadarrámico y 80 (27%) son propios del sector Bejarano-gredense.

Estudiando la distribución de cada uno de estos táxones aportada por diferentes autores y comparándola con la observada en nuestro área de estudio, podemos establecer una serie de contingentes florísticos que se corresponden con óptimos de distribución de otros tantos grupos de táxones. Esta clasificación está fuertemente limitada por el incompleto conocimiento de la corología de numerosos táxones líquénicos y se ofrece como un primer avance provisional para la flora del Sistema Central.

1. Contingente Arctico-oceánico: Líquenes con óptimo de distribución en las costas y macizos oceánicos árticos y boreales con disyunciones en las altas montañas europeas de fuerte influencia atlántica. ejp. Umbilicaria havaasii (fig. 51).

2. Contingente Boreo-alpino: Especies distribuidas desde las zonas subpolares hasta las altas montañas de todo el Hemisferio Norte. Ejp. Umbilicaria proboscidea (fig. 52).

3. Contingente Alpino: en este caso, el término alpino no se refiere tanto a piso de vegetación como a unidad orográfica. Incluye aquellas especies con un óptimo corológico en las montañas del plegamiento alpino (Himalaya, Cáucaso, Cárpatos, Alpes, Pirineros, etc.) y, por tanto, con una distribución que sigue el trazado de los paralelos, en dirección E-W, con posible centro de dispersión en el Himalaya. Ejp. Umbilicaria leiocarpa (fig. 53).

4. Contingente oromediterráneo: Formado por táxones con un óptimo de distribución en las montañas circunmediterráneas. Ejp. Umbilicaria subglabra (fig. 54). Incluye también los endemismos ibéricos (Rhizocarpon oportense, Umbilicaria crustulosa subsp. punctata) y mediterráneo occidentales (Lasallia hispanica, Aspicilia ammotropha, Rhizocarpon tetrasporum).

Figura 51.- Distribución mundial de *Umbilicaria havaasi*.

(Llano 1950, Hasselrot 1935, Thomson 1984, Sancho 1982)



Figura 52.- Distribución mundial de *Umbilicaria proboscidea*
(Hakulinen 1962, Frey 1936, Sancho 1982, Thomson 1984)



Figura 53.- Distribución mundial de *Umbilicaria leiocarpa*
(Frey 1936, Llano 1950, Hakulinen 1962, Poelt 1977, Lisická
1980, Thomson 1984, más localidades originales en el Sistema
Central español)

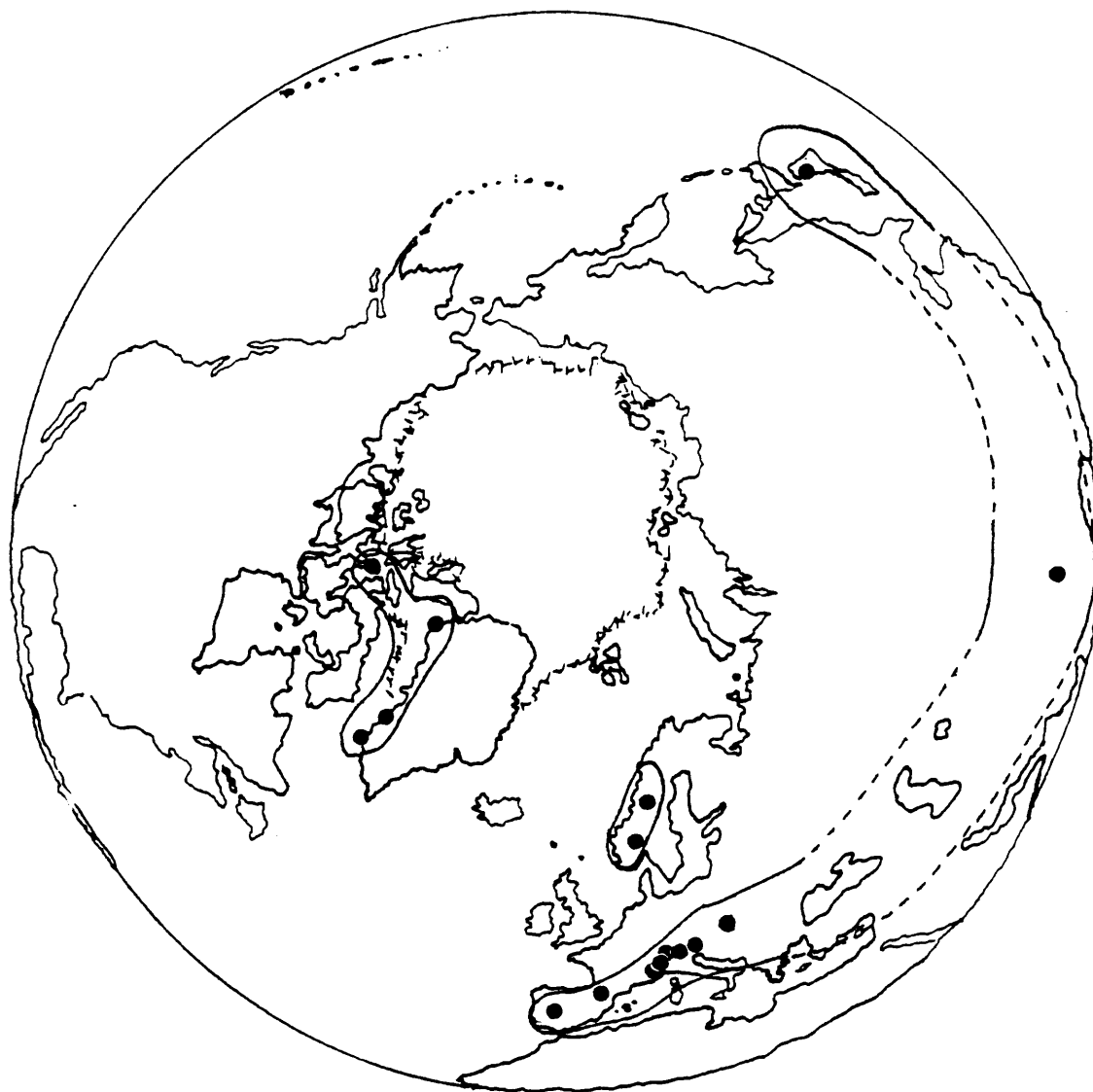


Figura 54.- Distribución mundial de *Umbilicaria subglabra*

(Frey 1936, Lisická 1980, Werner & Deschatres, más localidades originales en el Sistema Central español)



Por otra parte, un importante porcentaje de nuestro catálogo florístico se compone de especies cosmopolitas y en menor proporción de táxones con óptimo ecológico en pisos inferiores, de amplia distribución nemoral-submediterránea (Lasallia pustulata, Parmelia saxatilis, Parmelia sulcata, Hypogymnia tubulosa, Pertusaria albescens, etc.). Existen, finalmente, algunos táxones cuya caracterización corológica no ha sido posible por falta de datos.

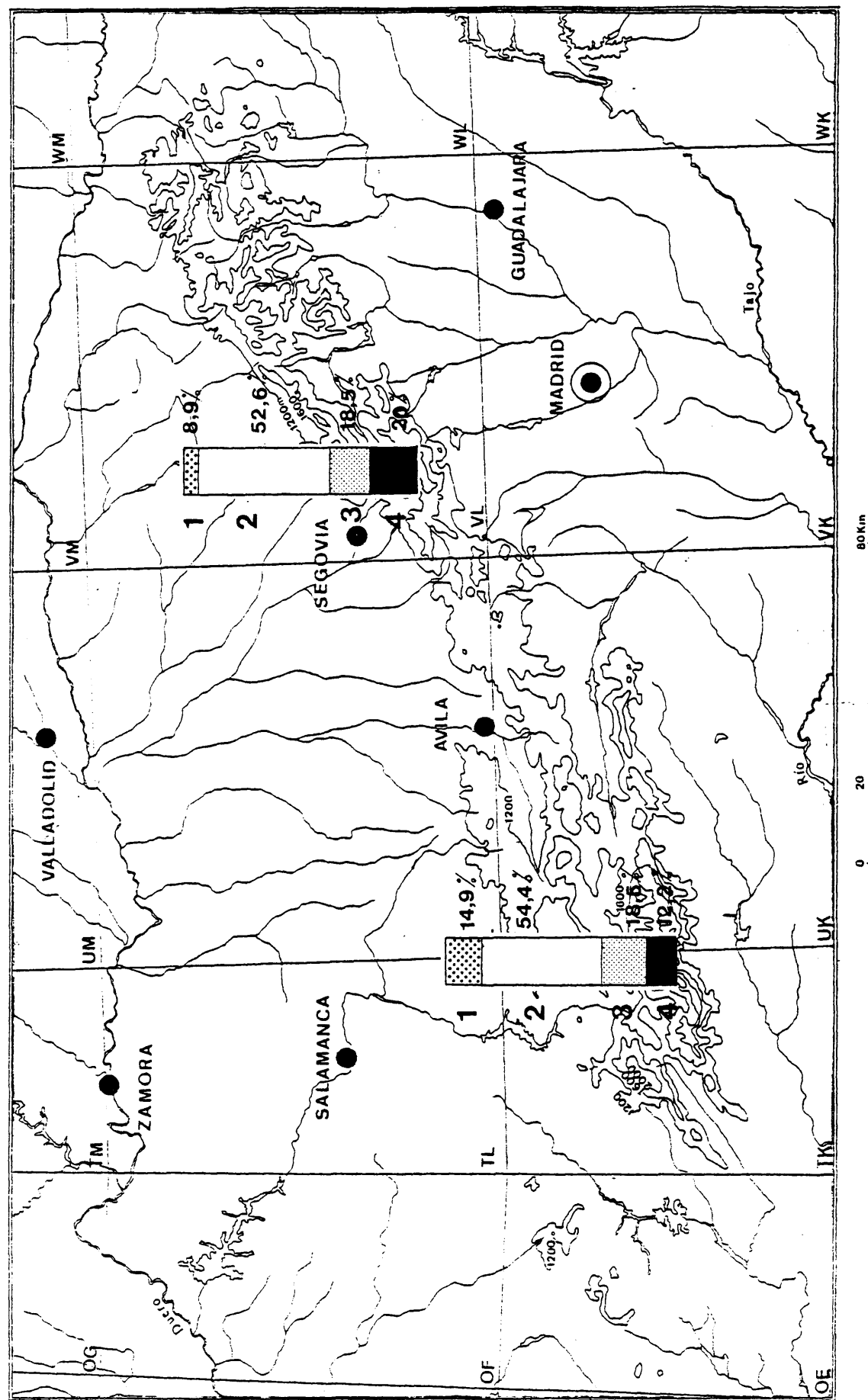
El número de táxones que componen estos cuatro contingentes florísticos, su importancia porcentual frente al catálogo total, así como su distribución en los sectores corológicos en los que se integra el alto Sistema Central, quedan expresados en la siguiente tabla:

Contingentes florísticos	Nº total de táxones	Sector Bejarano- gradense	Sector Guadarrámico	Táxones comunes
1. Arctico-oc.	32 (11%)	20 (6,9%)	3 (1%)	9 (3,1%)
2. Boreo-apl.	113 (37,9%)	42 (14,5%)	7 (2,4%)	64 (22%)
3. Alpino	36 (12,5%)	11 (3,8%)	-	25 (8,7%)
4. Oromediterráneo	30 (10,4%)	3 (1%)	6 (2,1%)	21 (7,3%)
Total	211 (73%)			

En la fig. 55 se representan en histogramas los porcentajes relativos de cada uno de los contingentes florísticos descritos en el sector Guadarrámico (1 = 8,9%, 2 = 52,6%, 3 = 18,5%, 4 = 20%) y Bejarano gradense (1 = 14,9%, 2 = 54,4%, 3 = 18,5%, 4 = 12,2%).

Las diferencias más significativas se refieren a los contingentes ártico-oceánico y oromediterráneo. Al primero se ellos le corresponde un porcentaje bastante mayor en el sector Bejarano-gradense que en el Guadarrámico, en detrimentos del contingente oromediterráneo, proporcionalmente superior en el sector Guadarrámico. el contingente alpino presenta en ambos sectores idéntico porcentaje, apreciándose mínimas diferencias en el boreo-alpino.

Figura 55.- Porcentajes relativos de los principales contingentes florísticos en los sectores Guadarrámico y Bejarano-Gredense del Sistema Central.



En cuanto a la distribución de los 289 táxones líquénicos en los dos Pisos bioclimáticos estudiados en el Sistema Central, relacionamos a continuación los encontrados exclusivamente en el piso Crioromediterráneo, obviando aquellos recolectados en una sola localidad:

Acarospora chlorophana
Acarospora sinopica
Aspicilia af. mastrucata
Aspicilia polychroma
Bellmerea alpina
Bellmerea diamarta
Buellia nivalis
Lecanora handelii
Lecanora soralifera
Lecanora subaurea
Lecidea arctogena
Lecidea leucothallina
Lecidea silacea
Orphniospora moriopsis
Rhizocarpon alpicola
Rhizocarpon macrosporum
Rhizocarpon pusillum
Rhizocarpon superficiale
Sporastatia polyspora
Umbilicaria cinereorufescens
Umbilicaria havaasii
Umbilicaria leiocarpa
Umbilicaria proboscidea
Xanthoria sorediata.

La diferenciación florística entre los pisos oromediterráneo y supramediterráneo, todavía no es posible, al desconocer, en gran medida, la flora de este último.

De los 65 géneros que componen el presente catálogo florístico, los mejor representados por número de táxones son, como corresponde a una típica flora de alta montaña, los siguientes: Gen. Aspicilia (19 táxones), gen. Lecanora (26 táxones), gen. Lecidea (36 táxones), gen. Rhizocarpon (31 táxones) y gen. Umbilicaria (24 táxones).

IXa. Citación y protólogo de los sintáxones tratados:

IXa1. Citación, nomenclatura y referencias bibliográficas

Además de las referencias preceptivas de los autores y año de publicación, en cada sintaxon se hace constar el inventario tipo y en una ocasión (Umbilicario-Parmelietum omphalodis), ante la certeza de no existir publicadas sino tablas sintéticas, se designó un neótipo entre nuestros inventarios.

Se indica también, si lo hubiera, el basiónimo aceptado. La relación de sinónimos es en la mayoría de los casos incompleta, pues hemos prescindido de nombres demasiado ambiguos de los cuales no hemos podido consultar inventarios por lo inaccesible de la publicación o porque sencillamente no existen. La mayoría de los sinónimos aceptados lo son sólo "pro parte" o incluso "pro mínima parte", dadas las diferencias conceptuales con la que ha sido utilizado un mismo nombre en la literatura fitosociológica.

La nomenclatura utilizada está de acuerdo con el Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman & al. 1976), habiéndose seguido, en general, las recomendaciones de Creveld (1981) para la fitosciología líquénica.

En las referencias bibliográficas se recogen todas las obras consultadas, con indicación de página, en las que el sintaxon aparece citado, si además se aportan inventarios, estos son expresamente señalados, indicándose en su caso, el tipo de tabla y número de inventarios de que consta.

IXa2. Características y diferenciales

Cuando existen datos suficientes, hemos separado las especies consideradas características o diferenciables de cada sintaxon en tres bloques, que corresponden al territorio comprendido en este estudio (Sistema Central), Alpes y montañas centroeuropeas y Escandinavia (Noruega). Con ello queremos expresar tanto el diferente comportamiento fitosociológico-corológico de una misma especie en áreas geográficas

alejadas, como los diferentes conceptos florísticos que han conducido a la descripción de un determinado sintaxon. Esta selección de características irá siempre precedida por el autor/es en los que ha sido basada.

IXa3. Observaciones florísticas y sintaxonómicas

En este apartado se discuten las diferencias y similitudes de cada sintaxon reconocido en el Sistema Central con respecto a su comportamiento en otras áreas de montaña europeas o frente a otros sintáxones relacionados. Hemos puesto especial atención en destacar las características de mediterraneidad de nuestras asociaciones y unidades sintaxonómicas superiores, así como los distintos criterios seguidos por diversos autores en su definición florística.

IXa4. Ecología y distribución

Bajo este epígrafe aparecen condensadas buena parte de nuestras observaciones de campo, así como de las ideas surgidas a lo largo de esta investigación, que exponemos en forma de hipótesis para su discusión o eventual verificación.

Para la diagnosis ecológica de las comunidades hemos utilizado los términos empleados en el Catálogo florístico (véase p. 42). En la exposición sobre su corología y distribución altitudinal en el Sistema Central se han seguido también las mismas pautas.

En orden a facilitar la rápida comprensión de los principales puntos desarrollados en este apartado, hemos elaborado una ficha gráfica, que sintetiza la información topográfica, catenal y biogeográfica, con una indicación adicional, no comprobada empíricamente, sobre la exposición al viento (fig. 56). Esta ficha aparece como complemento al capítulo de ecología y distribución en todas las asociaciones estudiadas, los datos que en ella aparecen corresponden al encabezamiento de sus respectivas tablas fitosociológicas.

IXa5. Estructura y aspecto

No es fácil expresar brevemente el cromatismo y plasticidad de una comunidad líquénica. A sabiendas de quedarnos cortos, nos hemos ceñido sólo a la descripción del color dominante y a la proporción en que se presentan los distintos biotipos.

D

IXa6. Variabilidad

Nos referimos aquí esencialmente a las modificaciones observadas en la composición florística de cada asociación y en la dominancia de sus especies, cuando ocupa microhabitat menos típicos o intermedios con los de otra comunidad. En ocasiones hemos justificado esta variabilidad como estados dinámicos de la asociación, advirtiéndolo de antemano lo aventurado de este criterio cuando se trata de comunidades líquénicas. En general, los ecotonos observados se expresan mediante la descripción de subasociaciones, indicando, por supuesto, sus especies diferenciales, el ecotono que definen y los inventarios que las respaldan.

IXa7. Vegetación vascular en contacto

En primer lugar, hacemos referencia a aquellas comunidades de plantas superiores que ocupan biotopos semejantes a los de la asociación líquénica descrita. Naturalmente, se trata en general de comunidades rupícolas, más o menos fisurícolas. En segundo lugar, se menciona la potencialidad vegetal climática o edáfica en la que suele aparecer la comunidad líquénica, en un intento de sistematizar y definir los principales ambientes vegetales de alta montaña a los cuales son sensibles tanto los líquenes como las plantas superiores.

Sólo en el caso de comunidades líquénicas estrechamente dependientes de la trofia (Ramalinion capitatae) o de la composición mineral del sustrato (Acarosporion sinopicae), se ha omitido su relación con la vegetación vascular por carecer de apetencias ecológicas comunes.

IXa8. Leyenda de las tablas fitosociológicas:

En el apartado "tipo de roca" y "paisaje" se han usado las siguientes abreviaturas:

Tipo de roca: gr.f.: Granito félsico, gr.m.: Granito máfico, gr.fe: Granito fuertemente oxidado en superficie, n: neis, esq.: Esquistos más o menos pizarrosos.

Paisaje: Cc: Circo, Cb: cumbre, Cd: Cuerda, Cll: Collado, Cr: cresta, L: ladera, P: pared, V: Fondo de valle, Esp.: espolón.

IXb. Ordenación de los sintáxones tratados:

Se realiza según el siguiente esquema sintaxonómico:

Cl. RHIZOCARPETEA GEOGRAPHICI Mattick 1951 em. Wirth 1980

Ord. Acarosporotalia sinopicae Creveld 1981

Al. Acarosporion sinopicae Wirth ex James & al. 1977

1. As. Rhizocarpo norvegicae-Acarosporium sinopicae Creveld 1981

2. As. Rhizocarpo furfurosae-Hymenelium ochraceae as. nova

Ord. Rinodino confragose-Xanthorietalia elegantis Creveld 1981

Al. Rhizocarpo-Xanthorion Creveld 1981

3. As. Lecidello stigmatiae-Xanthorietum soledatatae Creveld 1981

Al. Dimelenion oreinae Creveld 1981

4. As. Umbilicario decussatae-Sporastatium testudinea Creveld 1981

5. As. Acarosporium oxytonae Wirth ex Wirth 1980

Ord. Physciotalia caesia Mattick 1951 em. Creveld 1981

Al. Ramalinion capitatae Frey 1923

6. Ramalinetum capitata Frey 1923

6a. subas. Parmelietosum infumatae subas. nova

7. As. Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarium nylanderinae as. nova

7a. subas. hypogymnietosum intestiniformis subas. nova

Ord. Umbilicarietalia velleae Creveld 1981

Al. Umbilicarium hirsutae Cernohorsky & Hadac 1944

8. As. Umbilicarium crustuloso-velleae Creveld 1981

9. As. Umbilicarium crustuloso-spodochoae as. nova

Ord. Rhizocarpetalia alpicolae Creveld 1981

Al. Rhizocarpion alpicolae Klement 1955

10. As. Rhizocarpetum alpicolae Frey 1922

10a. subas. lecideetosum lacteae Wirth 1972 corr.

10b. subas. lecanoretosum sphaerospori subas. nova

10c. subas. rhizocarpetosum sphaerospori subas. nova

10d. subas. lecideetosum leucothallinae subas. nova

11. As. Bellmereo alpinae-Umbilicarium deustae (Frey ex Kalb 1970)

Crevel'd 1981 nom. mut.

- 12. As. Lecideo leucothallinae-Bellmereetum alpinae as. nova
- 13. As. Sporastatio polysporae-Hypogymnietum intestiniformis as. nova
- 13a. subas. umbilicarietosum deustae subas nova

Ord. Umbilicarietalia cylindrica Oberdorfer ex Hadac 1944 em. Crevel'd 1981

- A1. Umbilicarion cylindrica Gams 1927 ex Crevel'd 1981
- 14. As. Umbilicarietum proboscideo-hyperborea (Fries 1933) Crevel'd 1981
- 14a. subas. lasallietosum hispanicae subas. nova
- 15. As. Lecanoro rupicola-Lasallietum hispanicae as. nova
- 15a. subas. candelarielletosum corallizae subas. nova
- 16. As. Lasallio hispanicae-Parmelietum stygiae as. nova
- 16a. subas. ramalinetosum polymorphae subas. nova
- 17. As. Sporastatietum testudinea Frey 1922 nom. mut.
- 17a. subas. lecideetosum pauperulae subas. nova
- 18. As. Sporastatietum polysporae Frey 1922 nom. mut.
- 18a. subas. bellmereetosum alpinae subas. nova
- A1. Umbilicarion havaasii Crevel'd 1981
- 19. As. Umbilicarietum leicocarpo-havaasii as. nova
- 20. As. Umbilicarietum cinereorufescentis Frey 1933
- 21. As. Umbilicarietum subglabrae as. nova
- 21a. subas. lasallietosum hispanicae subas. nova
- A1. Crocynio-Hypogymnion physodes Wirth ex Daniels 1975
- 22. As. Umbilicario cylindrica-Parmelietum omphalodis (Frey 1933)
Crevel'd 1981

-Complejo sintaxonómico "Acarosporetum chlorophanae"-

La descripción de asociaciones en el estrato líquénico que de forma más o menos continua recubre los roquedos de alta montaña, supone una serie de dificultades, de distinta índole, en muchos casos, a las que puedan surgir en la fitosociología de comunidades vasculares, por el momento sólo parcialmente resueltas. Puesto que los límites de un estudio científico quedan definidos, en gran parte, por los de la propia metodología empleada, queremos exponer aquí, en orden a facilitar la discusión y crítica de nuestro trabajo, los más significativos encontrados en la utilización del método fitosociológico para la caracterización de las comunidades líquénicas saxícolas.

1. Delimitación del área de inventario.

Las distintas superficies de un roquedo pueden dar lugar a infinitas combinaciones de exposición e inclinación, todas ellas supuestamente importantes para la flora líquénica dada la inexistencia de suelo capaz de estabilizar y promediar los factores climáticos. En este sentido, también las posibilidades combinatorias entre las especies que cohabitan en determinado roquedo se multiplican indefinidamente. Por eso, en nuestra opinión, la delimitación del área de inventario no debe basarse tanto en la composición florística como en la previa definición de los microhábitat más representativos.

Para ello hemos tenido en cuenta una serie de factores que en gran parte coinciden con los expuestos por otros autores que han trabajado sobre comunidades rupícolas vasculares (Davis 1951, Heywood 1952, Rivas-Martínez, 1960, Rivas-Martínez & al. 1984) y líquénicas (Frey 1922, Wirth 1972, Crevelde 1981):

- a) Exposición (en los 8 sectores).
- b) ángulo de inclinación.
- c) Cantidad de luz (dependiente en general de los dos anteriores).
- d) Insolación.
- e) Viento.
- f) Presencia de agua de escorrentía.
- g) Exposición a la lluvia.
- h) Presencia y duración de cubierta nival.

Los inventarios fueron tomados únicamente en los microhábitats seleccionados que, por otra parte, no son sino algunos de los posibles en el ambiente rupícola de la alta montaña.

El problema del área mínima es en este caso poco relevante, pues en general coincide con la superficie de cada microhábitat.

Es indudable que esta metodología entraña un alto grado de subjetividad y abstracción, pretendemos simplemente que esta subjetividad sea coherente con determinadas premisas y que el nivel de abstracción no supere el que permite nuestro conocimiento actual sobre la variabilidad y distribución de la flora líquénica.

Esperemos que en un plazo no demasiado largo, esta teorización sobre las comunidades líquénicas o, expresado de otra forma, la más o menos detallada exposición de hipótesis de campo, sea examinada desde el ángulo de la investigación ecofisiológica.

2. Elección de características y diferenciales

Puesto que hemos partido para la toma de inventarios de una selección previa de microhábitat, la calificación de ciertas especies como características o diferenciales de un sintáxon, debe entenderse como referida más bien al microhábitat que ocupan. Es decir, serían especies características o diferenciales de determinada estación. Suele tratarse de táxones estenoicos, de ecología y distribución coincidente con la del sintaxon que caracterizan (esp. características) o bien de otros más amplios, pero utilizables para separar sintáxones próximos (especies diferenciales).

3. La fitosociología en la descripción del paisaje líquénico rupestre.

Evidentemente, las 22 asociaciones descritas en este trabajo no expresan toda la variabilidad real de la vegetación saxícola en el Sistema Central. Es más, las comunidades intermedias o transitorias pueden ocupar en ocasiones una superficie mayor que las definidas en estos sintáxones. Ello es consecuencia de la selección previa, antes comentada, de situaciones ecológicas muy precisas, a veces incluso excepcionales. Estos 22 sintáxones sintetizan, por consiguiente, las principales discontinuidades observadas en el estudio del paisaje líquénico saxícola, lo que podría entenderse también como las principales tendencias dinámicas en esta vegetación o como su respuesta frente a determinadas condiciones ecológicas de la alta montaña.

En este sentido, la fitosociología tiene, a nuestro entender, un enorme valor sintético y predictivo, lo cual nos ha permitido introducir un principio de correlación entre la topografía enormemente compleja de la alta montaña y la vegetación líquénica saxícola. Por otra parte, la repetición de inventarios en biotopos similares a lo largo de un amplio territorio ha contribuido enormemente al mejor conocimiento de la autoecología de algunas especies.

4. Sistemática de las comunidades líquénicas saxícolas

Una dificultad adicional en esta investigación ha sido la falta de acuerdo, tanto en el concepto de asociación como en la ordenación sintaxonómica, entre los autores que se han ocupado del estudio de estas comunidades. Para algunos, la asociación tiene un sentido muy amplio, asimilándose casi a la alianza (Frey 1922, 1933, Klement 1955), otros sostienen un concepto mucho más restrictivo (Crevelde 1981). En ocasiones, las comunidades líquénicas han sido estudiadas por el sistema de sinusias (Wirth 1972), lo que en líquenes es tanto como definir asociaciones distintas para cada uno de los biotopos que forman el espectro biológico de una comunidad. Crevelde (o. c.) las ha tratado, sin embargo, de forma global. En las tablas 10-12, exponemos los principales esquemas sintaxonómicos propuestos para las comunidades líquénicas epilíticas.

Nosotros hemos tratado de mantener, a pesar de ciertas diferencias florísticas, el esquema de Crevelde (o. c.), introduciendo novedades únicamente a nivel de asociación y subasociación. Las premisas ecológicas que según este autor sostienen los sintáxones de mayor rango, nos parecen, en general, muy adecuadas para la ordenación de las comunidades saxícolas y, por otra parte, creemos que la proliferación de esquemas sintaxonómicos distintos a partir de territorios relativamente reducidos, contradice la amplia dispersión de la mayoría de las especies líquénicas de alta montaña, lo que en último extremo representaría engrosar la ya larga lista de sinonimias sintaxonómicas.

Tabla 11 : Sintaxonomía de la cl. Rhizocarpetea geogr. sensu Wirth 1972, 1980

RHIZOCARPETEA GEOGRAPHICI

Rhizocarpetalia obscurati	Aspicilietalia gibbosae		Umbilicarietalia cylindricae		Parmelietalia omphalodis	
Lecideion tunidae	Umbilicarion hirsutae	Parmelion conspensae	Rhizocarpion alpicolae	Acarosporion sinopicae	Umbilicarion cylindricae	Lecanorion rubinae
						Ramalinetum capitatae Rinodinetum oreinae Acarosporetum oxytonae
						Umbilicarietum deustae Umbilicarietum cylindricae Umbilicarietum cinereorufescentis Pertusario-Haematommnetum
						Rhizocarpetum alpicolae Lecideetum obscurissimae Lecideetum kochianae
						Acarosporetum sinopicae Lecanoretum epanorae Acarosporetum chlorophanae
						Aspicilietum cinereae Buellio-Rhizocarpetum Lecanoretum sordidae Candelarielletum corallizae Parmelietum taracticae Lecanoretum argopholidis Lecidelletum carpathicae Aspicilietum serpentinicolae
						Pertusarietum leucosoro-flavicantis Umbilicarietum hirsutae Umbilicarietum murinae Lasallietum pustulatae
						Lecideetum crustulatae Lecideetum lithopilae Pertusarietum corallinae

CAPITULO X. FITOSOCIOLOGIA

Clase Rhizocarpetea geographicum

Mattick, 1951, em. Wirth, 1980.

Sin. Umbilicarietia. Hadac, 1962, Rhizocarpetalia, Klement, 1950.

- Táxones característicos en Noruega (Crevelld, 1981): Rhizocarpon geographicum, Lecanora polytropia, Lecanora badia, Lecanora intricata, Parmelia disjuncta, Rhizocarpon riparium.

Táxones características en Europa Central: Klement (1955) y Wirth (1972), Rhizocarpon geographicum, Lecanora polytropia, Lecanora badia, Lecidea lactea. Klement (o. c.), Lecanora intricata, Rhizocarpon badioatrum, Rh. obscuratum, Rh. polycarpon. Wirth (o. c.), Acarospora fuscata, Lecanora atra, Pertusaria corallina.

Táxones característicos de España meridional (Egea 1980 inéd.): Rhizocarpon geographicum, Acarospora fuscata, Lecanora polytropia, L. atra, Dimelaena oreina, Candelariella vitellina, Phyrcia magnussonii.

Táxones característicos en el Sistema Central: Rhizocarpon geographicum, Lecanora polytropia, Umbilicaria cylindrica?, Candelariella vitellina, Protoparmelia rhombosporea.

- Discusión: La gran amplitud ecológica y corológica de la clase Rhizocarpetea geogr. ha dado lugar a diferentes tratamientos sintaxonómicos según los diversos autores que la han estudiado en profundidad. En su descripción original, Mattick, 1951, consideraba tres órdenes: Leprarietalia, Umbilicarietalia y Neuropogonetalia nom. inv. Wirth (1972, 1980), separa la clase Leprarietia y dentro de Rhizocarpetea describe cuatro órdenes Rhizocarpetalia obscuratae, Aspicilietalia gibbosae, Umbilicarietalia cylindricae y Parmelietalia saxatilis. Esta subdivisión viene justificada por la trofía (cercanía al suelo) (Rhizocarpetalia obsc.), termicidad (Aspicilietalia gibb.), criofilia (Umbilicarietalia cyl.) o composición brioliquénica y epifitismo eventual (Parmelietalia sax.). Más recientemente, Crevelld (1981) diferencia dos subclases, según las características del sustrato: Sporastatio-Pseudephebenea, Crevelld 1981 (sustratos ricos en minerales, a veces algo carbonatados) y Parmelio-Cetrarieneae (sustratos pobres). Véanse tablas 10, 11 y 12.

En nuestro territorio no es posible mantener las subclases de Creveld (o. c.), debido a que sus especies características (Buellia aethalea s. l., Sporastatia testudinea, Lepraria neglecta, Parmelia stvgia, Rhizocarpon badioatrum, Umbilicaria polyphylla), tienen un comportamiento bastante aurioico, sin manifestar especiales preferencias por sustratos máficos (ricos en minerales oscuros) o félsicos.

Por otra parte, siguiendo a Wirth (o. c.), difícilmente podemos asimilar la variabilidad fitosociológica encontrada a prácticamente un solo orden, Umbilicarietalia cylindricae, que sería el que, según este autor, correspondería a nuestras comunidades, dadas sus características florísticas y ecológicas de alta montaña.

Nosotros reconocemos fundamentalmente cinco grupos de comunidades liquénicas claramente diferenciadas florísticamente:

- a) Comunidades metalícolas (ferrícolas).
- b) Comunidades ornitocoprófilas (tanto ombrófilas como ombrófobas).
- c) Comunidades de escorrentías temporales.
- d) Comunidades chionófilas.
- e) Comunidades chionófobas. Las cuales pueden relacionarse en su mayor parte con los órdenes reconocidos por Creveld (o. c.):

- a) Acaroporetalia sinopicae, Creveld 1981.
- b) Physcietalia caesia (Mattick, 1951), Creveld, 1981, Rinodino-Xanthorietalia, Creveld, 1981.
- c) Umbilicarietalia velleae, Creveld, 1981.
- d) Rhizocarpetalia albicolae, Creveld, 1981.
- e) Umbilicarietalia cylindricae (Oberdorfer ex Hadac in Klika & Hadac, 1944), Creveld, 1981.

La caracterización florística de la clase Rhizocarpetea, resulta también bastante problemática. Sólo dos táxones son reconocidos unánimemente como característicos de esta clase: Rhizocarpon geographicum y Lecanora polytropia. Nosotros hemos encontrado que ciertos táxones reputados como característicos de clase en Europa Central y Noruega tienen en el Sistema Central una ecología más restringida: Lecanora (Protoparmelia) badia vive con preferencia en comunidades de Umbilicarietalia cylindricae o Rinodino-Xanthorietalia. Lecidea lactea ocupa posiciones intermedias en cuanto a la permanencia de la cubierta nival, no comportándose nunca ni como muy chionófila ni como muy

chionofoba, quedando prácticamente excluida de los espolones ornitocoprófilos. Lecanorea intricata es un taxon nitrófilo con una clara preferencia por comunidades fuertemente chionófilas. Rhizocarpon badioatrum se comporta fundamentalmente como higrófilo. Acarospora fuscata muestra una clara preferencia por los posaderos de pájaros. Lecanora atra y Pertusaria corallina viven casi exclusivamente en comunidades de Umbilicarietalia cylindricae.

En nuestra opinión, la propuesta de englobar todas las comunidades liquénicas saxícolas acidófilas no acuáticas (excl. líquenes leprarioides) en una sola clase fitosociológica, resulta hoy un tanto desmesurada. Probablemente sería más lógico separar al menos las comunidades mediterráneas o basales de las ártico-alpinas, lo cual puede sostenerse sobre una sólida base florística. De cualquier forma, un nuevo planteamiento de la clase Rhizocarpetea debería contar con la discusión y aquiescencia de la comunidad científica, pues el número de sinonimias resulta ya excesivo, si lo comparamos con el número de autores y publicaciones realizadas sobre diferentes sintáxones de la clase Rhizocarpetea.

Orden I Acarosporetalia sinopicae Creveld, 1981.

Tipo: Acarosporion sinopicae Wirth ex James & al. 1977) holótipo).

Observaciones: De momento, este orden cuenta con una sola alianza, aunque podría estar justificada la separación de las comunidades montanas y colinas caracterizadas por la presencia constante de Rhizocarpon oederi (Hilitzer, 1923; Kutak, 1966; Schade, 1932-1934; Wirth, 1972; Klement, 1955), de las alpinas u oromediterráneas, en las que falta esta especie y, sin embargo, presentan Bellmerea diamarta y Rhizocarpon polycarpon (Clauzade & Roux, 1972; Creveld, 1981; Sancho, 1983, inéd.).

- Características, ecología y distribución: ver alianza.

Alianza Ia Acarosporion sinopicae Wirth ex James & al. 1977.

Sin. Acarosporion fuscatae, Klement, 1950, sensu Klement, 1955, p. min. p.

- Características en el Sistema Central: Acarospora sinopicae, Tremolecia atrata, Lecidea lapicida for. oxydata.

Característica en Noruega (Creveld, 1981): Acarospora sinopica, Lecidea atrofulva, Lecanora handelii.

Características en Europa Central (Wirth, 1972): Acarospora sinopica, Rhizocarpon oederi, Rhizocarpon furfurosum, Rhizocarpon ridescens?, Scoliciosporum umbrinum?

- Ecología y distribución: De acuerdo con Creveld (1981) y Wirth (1972), la alianza comprende comunidades de rocas ricas en metales pesados, con mayor o menor presencia de agua de escorrentía. Ferrícola, heliófila, fotófila (heliófoba) a esciófila, anemófoba, algo sustratohigrófila, ombrófila a ombrófoba.

El contenido en metales pesados de las rocas de silicatos es un factor discriminante para las comunidades liquénicas casi del mismo rango que el contenido en carbonatos, como pone de manifiesto la presencia de especies muy selectivas, ausentes en cualquier otro biotopo. Las rocas máficas pueden contener diversos metales (Fe, Zn, Cu, Cr, etc.), entre ellos, es el Fe el que se presenta en mayor proporción y el que parece más determinante para la flora liquénica. En los análisis de talos liquénicos metalícolas también es este el metal que parece en mayor proporción (Lange & Ziegler, 1963).

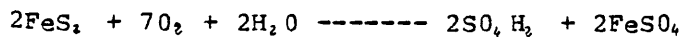
Cabe preguntarse si los líquenes metalícolas necesitan los metales para vivir, o si sencillamente resisten mejor que otros su presencia. Según los investigadores que más han trabajado sobre el tema (Lange & Ziegler, 1964), esta última parece ser la explicación adecuada. Se exponen tres formas de resistencia a los metales:

1/ Resistencia plasmática

2/ Enmascaramiento en las cadenas metabólicas de los iones metálicos venenosos.

3/ Privación a los iones metálicos de los centros de reacción.

Por otra parte, dado que el Fe, en muchas ocasiones, está combinando en forma de sulfuros, es posible que se dé la siguiente reacción en presencia de agua:



A su vez, el sulfato puede oxidarse dando $\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6$. Tanto este compuesto como el SO_4H_2 acidifican mucho la superficie de la roca, alcanzándose valores de pH cercanos a 3. (Wirth, o. c.).

Esta elevada acidez podría ser también uno de los principales factores limitantes en la localidad.

En nuestro territorio, la alianza ha sido localizada tan sólo en el piso crioromediterráneo gredense. En Europa (excl. Europa meridional), es conocida de los pisos montano, subalpino y alpino (Creveld o. c.).

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Las comunidades liquénicas ferrícolas fueron estudiadas por primera vez desde un punto de vista fitosociológico por Hilitzer (1923), que propone Acarospora sinopica, Rhizocarpon oederi, Lecidea silacea, Lecanora epanora y Lecanora kutakii como especies características. Esta lista es ampliada por Kutak (1926) con Acarospora peliscypha (= A. montana) y Tremolecia atrata y por Schade (1923-1934) con Rhizocarpon solediosum y Rh. furfurosum. Klement (1955) mantiene básicamente esta composición florística. Wirth (1972), realiza una amplia discusión sintaxonómica y ecológica distinguiendo dos asociaciones en esta alianza: Lecanoretum epanorae (chionófoba, ombrófoba, situada sobre paredes y extraplomos orientados al Sur), caracterizada únicamente por Lecanora epanora y Acarosporetum sinopicae. Finalmente, Creveld, 1981, describe una nueva asociación de carácter boreoalpino, el Rhizocarpo norvegicae-Acarosporetum sinopicae. Por último, la alianza se ve incrementada con nuestra comunidad esciófila, Rhizocarpo-Hymenelieta ochraceae.

Asociación 1: Rhizocarpo norvegicae-Acarosporetum sinopicae
Creveld, 1981.

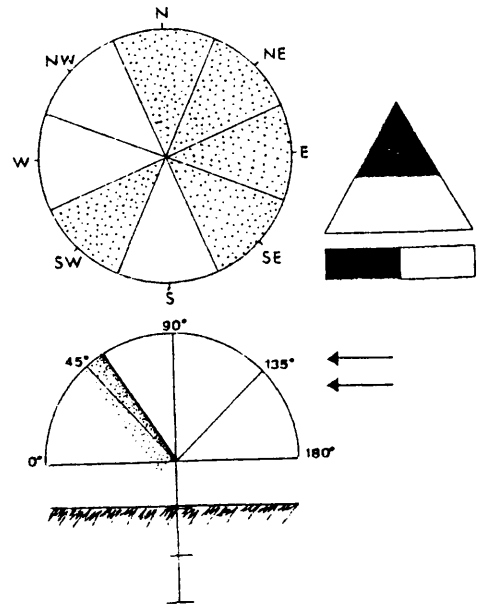
Tipo: Creveld 1981, tabla IV, invent. 3 (holótipo).

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Lecanora diamarta, Lecidea silacea, Rhizocarpon polycarpon, Lecanora subaurea,

Características en Noruega (Crevel, 1981): *Acarospora peliscypha*

(= *A. montana*), *Tremolecia atrata*, *Bellmerea diamarta* (= *Lecanora diamarta*), *Rhizocarpon norvegicum*, *Lecanora gisleri*, *Lecidea silacea*, *Aspicilia subsoediza*, *Huilia melinoides*.

- **Ecología y distribución:** Fuertemente ferrícola, muy chionófila, bastante ombrófila, fotófila, muchas veces heliófila, algo sustratohigrófila, pionera. Sobre bloques muy rumefactados y fácilmente esfoliables, ocupando posiciones cercanas al suelo, en general soleadas en verano, pero soportando una cubierta nival de 5-7 meses de duración, normalmente favorecida por la presencia de escorrentías esporádicas. Conocida de la Sierra de Gredos (Circo de Gredos 2.000-2.200 m., Cuchillar de Cerraillos 2.350 m) y Sierra de Tormantos (La Covacha, Laguna Cuadrada 2.170 m.).



Esta comunidad suele aparecer sobre las rocas filonianas asociadas a las principales líneas de fractura del batolito granítico o sobre los bloques desprendidos de ellas y arrastrados por los hielos glaciares. Estas rocas tienen un color muy oscuro que les hace alcanzar muy altas temperaturas en verano, lo cual puede constituir también un factor limitante en la comunidad.

- **Variabilidad:** A medida que la comunidad ocupa posiciones más alejadas del suelo se empobrece en especies características (*Bellmerea diamarta*, *Rhizocarpon superficiale* subsp. *splendidum*, *Rhizocarpon polycarpon*), permaneciendo únicamente *Lecidea silacea* (invet. 5-10). Debido a su carácter chionófilo, suelen formar parte de la asociación, como compañeras, especies tales como *Bellmerea albina* y *Lecidea leucothallina*. Al mismo tiempo, y debido probablemente a la fuerte insolación que soportan estas comunidades cuando desaparece la cubierta nival, algunos inventarios (1,3) contienen *Soorastatia testudinea*. Asimismo, el carácter pionero de esta asociación, que debe recolonizar continuamente un

sustrato muy inestable, se pone de manifiesto por la presencia en la mayoría de los inventarios de Lecanora concolor (invent. 1-3, 5-6, 10). Destaquemos finalmente la aparición en el inventario 5 de Lecanora silva-nigrae, única localidad conocida para esta especie (véase catálogo florístico).

- Observaciones florísticas y sintoxanómicas: En el Sistema Central faltan algunas de las características dadas por Creveld (o. c.) para Noruega y aparecen otras no consideradas por este autor, sin embargo, la composición florística general, así como la identidad ecológica con la asociación descrita por Creveld, nos inclinan a mantener nuestra comunidad dentro de este sintaxon, sin descartar la posibilidad de que estudios posteriores pudieran demostrar si se trata en realidad de una asociación vicariante meridional de la Noruega.

- Estructura y aspecto: En la comunidad dominan los talos crustáceos de color rojizo (Acarospora sinopica, Tremolecia atrata, Lecidea lapicida for. oxydata, L. silacea, Bellmerea diamarta, Rhizocarpon polycarpon), destaca el bajo porcentaje de recubrimiento y la casi total ausencia de líquenes foliaceos y fruticulosos.

Número de inventarios: 10. Número total de especies: 29. Media de especies por inventario: 10,3. Tabla I.

- Comunidades fenerofíticas en contacto: Debido a la especificidad de sustrato, que no parece ser acusada por ninguna planta superior, no podemos establecer una relación constante con ninguna asociación fanerofítica, sin embargo, por su acusada chionofilia, el Rhizocarpo-Acarosporietum sinopicae suele situarse en ambientes de cervunal alpinizado (Poo legionensis-Nardetum Rivas-Martínez (1963) Rivas-Martínez & al. 1986

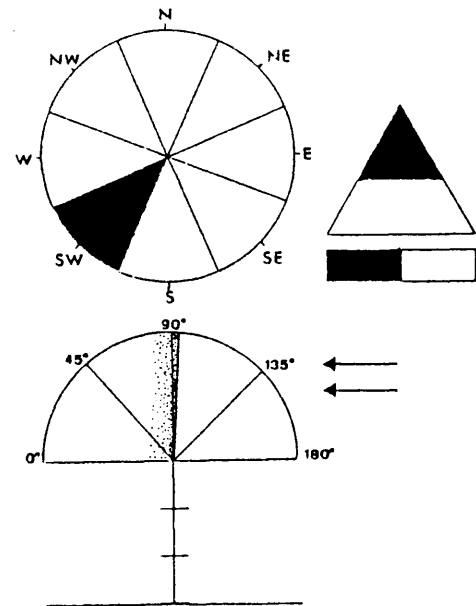
Asociación 2: Rhizocarpo furfurosi -Hymenelietum ochraceae as nova.

Tipo: Tabla I, invent. 12.

furfurosus, Aspicilia polychroma, Umbilicaria vellea, Lepraria incana, Lecanora handelii.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: La presencia constante de especies ferrícolas de amplia ecología (Tremolecia atrata, Acarospora sinopica, Lecidea labicida for. oxidata), permite situar a esta comunidad dentro del orden-alianza, Acarosporretalia (-ion) sinopicae. De momento, se trata de la única asociación ferrícola de apetencias claramente esciófilas. Por las posiciones extraplomadas o verticales que ocupa, puede relacionarse con el Lecanoretum epanorae, asociación fotófila y termófila, con la que comparte diversas especies, además de las características de orden y alianza (Lecanora handelii, Lepraria incana). Ambos sintáxones poseen una Umbilicaria de marcado carácter sustratohigrófilo; Umbilicaria hirsuta (fotófila), en el caso del Lecanoretum epanorae y Umbilicaria vellea (esciófila), en el Rhizocarpo-Hymenelieta ochraceae. Pensamos que esta asociación podría ser la vicariante criófila y esciófila de la anterior.

- Ecología y distribución: Ferrícola, bastante chionófila, bastante ombrófila, esciófila, sustratohigrófila, muy anemófoba. Sobre paredes y extraplomos rezumantes y umbrosos situados en portillas profundas (líneas principales de fractura) del Circo de Gredos. A pesar de que la comunidad puede situarse a más de dos metros por encima del suelo, hemos podido comprobar que en estas portillas, la acumulación de nieve rebasa holgadamente esta cota durante los meses de invierno y principios de primavera. Las rocas sobre las que vive son granitos máficos, algo rumefactados en superficie, pero compactos (no esfoliables).



- Variabilidad: Cuando el sustrato se hace más seco y la localidad más luminosa, esta asociación se pone en contacto con el "Acarosporium chlorophanae". Sin embargo, el número de inventarios y de observaciones de campo es aún demasiado escaso para pronunciarnos de una forma más concreta sobre su variabilidad y dinamismo.

- Estructura y aspecto: En la comunidad dominan los talos crustáceos, rimoso-areolados de Hymenelia ochraceae, con su característico color marrón-ocráceo claro, en contraste con los gris o gris negruzcos dispersos de Rhizocarpon furfursum y los amarillo claro, también areolado-dispersos, de Lecanora handelii. Estos dos táxones son habitualmente estériles y sorediados. El color rojizo oscuro típico de las comunidades ferrícolas viene dado en este caso por las características de la alianza: Tremolecia atrata y Acarospora sinopica.

Número de inventarios: 2. Número total de especies: 17. Media de especies por inventario: 11. Tabla I.

- Comunidades fanerofíticas en contacto: El fondo de las portillas en las que vive la asociación está ocupado por la comunidad de megaforbias Adenostilo-Veratretum Rivas-Martínez 1963, en las paredes rezumantes suele desarrollarse, de forma, fisurícola el Allietum gredensis. Sin embargo, como en el caso anterior, es el sustrato el principal factor para la aparición de la comunidad y su relación con las asociaciones fanerofíticas sólo puede establecerse en base a características microclimáticas o topográficas.

Tabla I

ACAROSPORETALIA SINOPICAE Creveld 1981

n° de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
altura s.n.m. en m/10:	210	210	212	230	210	210	212	230	231	218	218	218
altura sobre el suelo en m:	0,2	0,1	0,1	0,1	2	2	0,3	1,5	0,5	0,3	2	2,5
exposición:	E	N	NE	SW	E	SE	E	SW	N	*	SW	SW
inclinación:	30°	90°	50°	80°	20°	35°	70°	80°	80°	-	100°	90°
superficie en dm2:	10	8	10	10	25	35	30	30	30	25	20	20
cobertura en %:	40	80	60	70	30	30	45	50	50	50	40	90
tipo de roca:	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe
paisaje:	Cc/E	Cc/E	Cc/E	Cr	Cc/E	Cc/W	Cc/W	Cr	Cr	L/W	Cc/W	Cc/W
n° de taxa:	14	12	12	8	8	10	12	7	7	13	9	13

Características y diferenciales de

Rhizocarpo-Acarosporium sinopicae:

Bellmerea diamarta	2.1	2.1	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea silacea	2.2	.	1.2	+	3.2	1.1	2.2	2.3	2.2	+	.	.
Rhizocarpon polycarpon	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora subaurea	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.
Rhizocarpon superficiale subsp.splendidum	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Características y diferenciales de

Rhizocarpo-Hymenietum ochraceae:

Hymemelia ochracea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	3.3
Rhizocarpon furfursum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	2.1
Aspicilia polychroma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Umbilicaria vellea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Lepraria incana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Lecanora nandelii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1

Características y diferenciales de

alianza y orden:

Acarospora sinopica	1.1	1.1	2.0	3.2	.	1.1	-	1.1	2.0	1.1	1.1	2.2
Tremolecia atrata	1.2	2.2	2.3	+	+	2.1	.	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2
Lecidea lapicida for. oxydata	1.2	2.2	2.2	.	1.1	-	1.1	.	.	1.1	.	1.1

Características de clase:

Rhizocarpon geographicum	1.1	2.2	.	.	.	1.1	2.2	.	1.1	2.2	.	.
Lecanora polytropia	.	.	.	2.2	-	.	.	+	.	1.1	.	1.1

Compañeras:

Umbilicaria cylindrica	1.1	1.2	.	.	1.1	1.2	2.2	.	.	-	.	.
Bellmerea alpina	1.2	2.2	1.1	2.2	.	.	.	2.2	1.1	2.2	.	.
Aspicilia gr. cinerea	+	+	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	.	.	.	.
Lecanora concolor	1.2	+	1.2	.	.	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1	.
Lecidea paupercula	2.2	.	.	.	.	1.1	1.2	.	.	1.1	.	.
Sporastatia testudinea	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Lecidea leucotrichina	.	2.1	.	.	.	.	.	3.2	1.1	.	2.3	1.1
Rhizocarpon tinei	1.1	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon lavatum	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Umbilicaria polyphylla	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	1.1	.	.
Acarospora peliscypha	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1
Acarospora impresula	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Aspicilia af. simoensis	.	.	.	.	.	.	2.2	.	1.1	.	.	.
Aspicilia bricconensis	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora silva-nigrae	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea garovaglii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Lecidea pilatii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Lecanora bicinta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Lecidella obluridata	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Acarospora af. sphaerospora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Protoparmelia badia	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Loc.: 1. Circo de Gredos; 2. Idem; 3. Idem; 4. Cuchillos de Cerrillos (Circo de Gredos); 5. Circo de Gredos
6. Idem; 7. Laguna Cuadrada (Srra. de Tormantos); 8. Cuchillos de Cerrillos (Circo de Gredos); 9. Herma-
nitos (Circo de Gredos); 10. Barrera de las Pozas (Srra. de Gredos); 11. Circo de Gredos; 12. Idem.

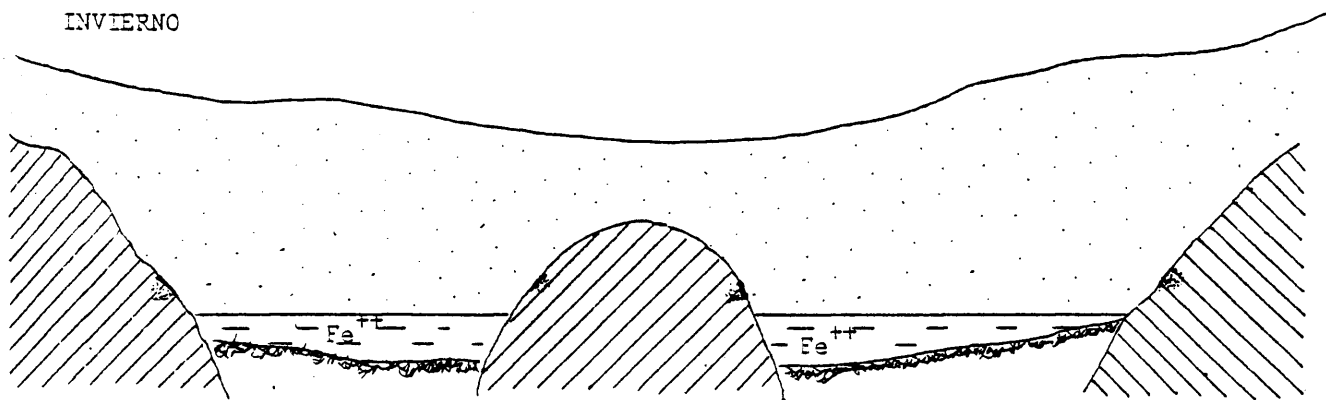
En ocasiones, es posible observar a esta especie ferrícola viviendo sobre granitos félsicos, aparentemente nada oxidados en superficie, bien acompañada por otras especies (comunidad de Lecanora alpina-Tremolecia atrata, Wirth, 1972), bien constituyendo formaciones uniespecíficas. En este último caso, son especialmente llamativas las orlas rojizas debidas a esta especie, que aparecen sobre las rocas que bordean pequeñas lagunillas o en los bloques que sobresalen de su superficie. Estas bandas uniespecíficas de Tremolecia atrata, de 3-5 cm. de altura, parecen coincidir con el nivel máximo del agua después del deshielo. La siguiente hipótesis trata de explicar su origen basándose en la proporción y distintas propiedades de los iones de hierro presentes en agua (fig. 57).

Como es sabido, el hierro contenido en el agua puede encontrarse en forma ferrosa (Fe^{++}) o en forma férrica (Fe^{+++}). El hierro verdaderamente disuelto en el agua es el ferroso (Fe^{++}), mientras que el ion férrico precipita de forma más o menos lenta según el tamaño de sus agregados. El equilibrio entre el hierro oxidado y reducido depende del potencial redox (Eh) que se relaciona con el pH y el contenido en oxígeno del sistema.

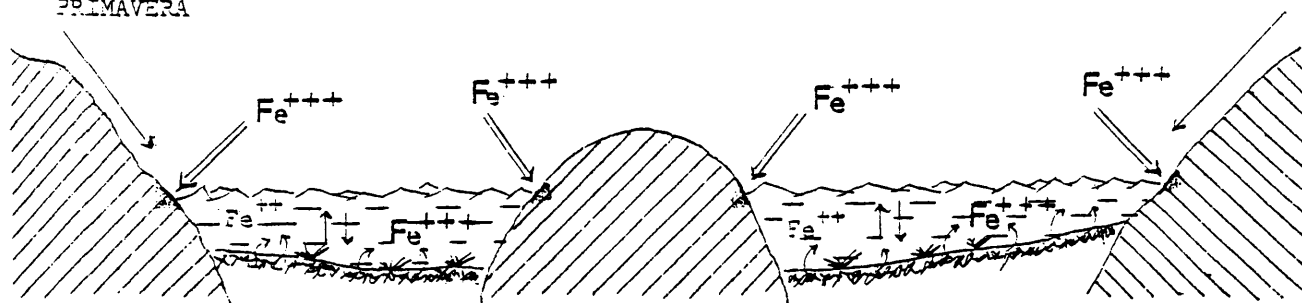
En el momento del deshielo, las pequeñas lagunas que han permanecido meses sepultadas bajo la nieve y en condiciones de estratificación horizontal, sufren una activa mezcla vertical y oxigenación de sus aguas. En este momento, el Eh debe aumentar notablemente oxidándose a ion férrico buena parte del hierro disuelto en forma ferrosa. Este ion férrico es el que se depositaría en el fondo y en los bordes de las lagunas, provocando la aparición de Tremolecia atrata.

Con la llegada del verano concluye la mezcla vertical, así como el aporte exterior del agua, con lo cual disminuye la cantidad de oxígeno disuelto y con ello el Eh, pudiendo llegar a solubilizarse el hierro ferroso (Fe^{++}) contenido en los sedimentos del fondo de la laguna. Por tanto, el descenso en el nivel del agua a lo largo del verano, ya no se ve acompañado por una deposición de hierro en sus márgenes, quedando un espacio vacío de líquenes por debajo de la banda de Tremolencia atrata. A principios de otoño puede producirse una breve repetición del proceso antes de que la nieve sepulte nuevamente las pequeñas lagunas.

INVERNO



PRIMAVERA



VERANO



Es importante señalar que en la movilización de Fe^{++} a Fe^{+++} en los lagos eutróficos, juega un papel muy importante la presencia de materia orgánica (Margalef, 1982: 67). En el fondo de estas lagunillas de desecación estival se suceden varias comunidades de fanerófitos. La comunidad de Antinoria agrostidea-Isoetes setacea (con Alonecurus aequalis, Juncos subinus, Juncus bulbosus, Glycera declinata, Sphagnum sp. pl. etc.), que se desarrolla cuando aún permanece el agua en las lagunas y el Juncetum nanae (perpusillii) Rivas Martínez 1963, que aparece después de su desecación formando un césped apretado en el que abunda, además de la especie que da nombre a la asociación, la Spergularia rubra subsp. capillacea (Kindb. & Lange) Willk. Estas comunidades bentónicas s. l. contribuyen a la eutrofización de las lagunas y producen la acumulación de materia orgánica necesaria para la movilización del Fe^{++} a Fe^{+++} durante el deshielo primaveral.

Orden II Rinodino confragose-Xanthorietalia elegantis Creveld, 1981.

Tipo: Rhizocarpo-Xanthorion, Creveld, 1981 (holótipo).

- Características en el Sistema Central: Xanthoria elegans, Caloplaca biatorina.

Características en Noruega (Creveld, 1981): Acarospora scabrida, Caloplaca vitellinula, Rhizoplaca melanophthalma, Xanthoria elegans, Candelariella vitellina.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: La mayor parte de los táxones considerados por Creveld (o. c.) como característicos de este orden, tienen en nuestro territorio un comportamiento mucho más amplio. Caloplaca biatorina, una especie ausente en el catálogo de Creveld, pero localmente abundante en nuestro territorio, podría definir un matiz meridional en el orden Rinodino-Xanthorietalia.

- Ecología y distribución: En verticales y extraplomos, generalmente sobre rocas máficas ricas en metales y ocasionalmente carbonatadas, más o menos eutróficas bien por ausencia de lavado, bien por aporte exterior de nutrientes. El orden aparece localizado casi exclusivamente en las Sierras de Gredos y Tormantos, en los macizos más orientales sólo hemos podido observarlo en forma muy fragmentaria.

Al. IIa Rhizocarpo-Xanthorion Creveld, 1981.

Tipo: Buellio nivalis-Xanthorietum elegantis, Creveld, 1981 (holótipo).

- Característica en el Sistema Central: Ver asociación.

características en Noruega: Lecanora dispersa, Physcia caesia, Phaeophyscia orbicularis, Candelariella aurella, Placynthium nigrum, Lecania erisibe.

- Ecología y distribución: Ver asociación.

Asociación 3. Lecidello stigmatiae-Xanthorietum sorediatae
Creveld, 1981.

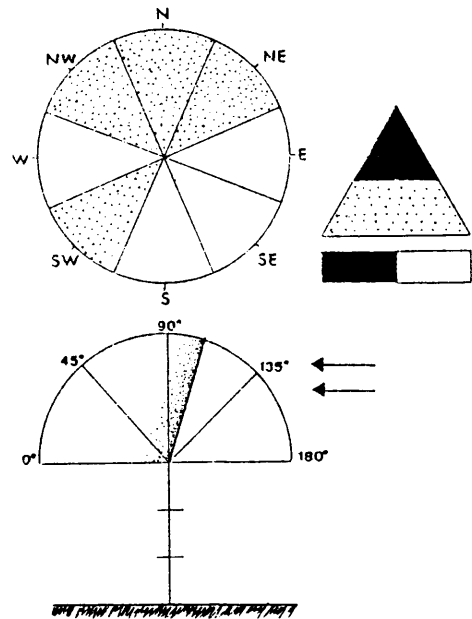
Tipo: Tabla II, inventario 22.

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Xanthoria sorediata, Lecanora bicincta, Physcia dubia, Lecidella stigmatia, Buellia nivalis, Buellia ambigua, Caloclaca irrucescens.

Características y diferenciales en Noruega: Xanthoria sorediata, Pertusaria flavicans, Lecanora rupicola, Lecanora polytropia, Physcia dubia, Lecidella stigmatia.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: En el Sistema Central no hemos podido diferenciar claramente las dos asociaciones descritas por Creveld (1981) para la alianza Rhizocarpo-Xanthorion: Buellio-Xanthorietum elegantis y Lecidello-Xanthorietum sorediatae. Por el contrario, encontramos conviviendo con Xanthoria sorediata, especie característica del Buellio-Xanthorietum elegantis (Xanthoria elegans, Buellia nivalis). Preferimos asimilar nuestros inventarios al Lecidello-Xanthorietum sorediatae porque se corresponden mejor con la ecología dada por Creveld (o. c.) para esta asociación y contienen siempre en gran abundancia Xanthoria sorediata. De la lista de características aportadas para Noruega, debemos excluir Pertusaria flavicans, localizada una sola vez (Puerto de Mijares, Sierra de Gredos) en Umbilicarietalia vellae y Lecanora rupicola, de comportamiento ecológico muy distinto en nuestro territorio.

- Ecología y distribución: Fotófila (heliófoba), ombrófoba, anemófoba, bastante xerófila, pero muy aereohigrófila, chionófoba, acidófila a subneutrófila. Esta asociación se desarrolla en verticales, extraplomos o semicuevas, formados por rocas metamórficas o plutónicas, casi siempre máficas o ultramáficas, a veces aparentemente carbonatadas, probablemente ricas en metales. En la Sierra de Gredos se localiza en el Circo de Colgadizos (2.100-2.200 m.), sobre intrusiones metamórficas en rocas plutónicas (Circo de Gredos), o en paredes situadas debajo de colonias de avión roquero



(Hirundo rupestris) (Garganta de Gredos y pie del Ameal de Pablo). Esta última posición puede explicarse por el efecto neutralizador de los excrementos de pájaros sobre el pH del agua que ocasionalmente resbala por la roca (Du Rietz in Frey, 1933), aquí la asociación se pone en contacto con comunidades ornitocoprófilas de la alianza Diamaelenion oreinae.

- Variabilidad: Aún tenemos pocos datos sobre estas comunidades, apuntemos tan sólo que el paso hacia las situaciones ornitocoprófilas, sobre todo cuando la roca es de tipo félsico, se puede manifestar por la aparición de Dimelaena oriena y Physcia tenella (Tabla II, invent. 3).

- Número de inventarios: 4. Número total de especies: 27. Media de especies por inventario: 16,2. Tabla II.

- Estructura y aspecto: En la comunidad dominan los talos placodiformes de llamativos colores rojos o rojos anaranjados, que destacan entre los crustáceos amarillos de Rhizocarpon v los grisáceo blanquecinos de Buellia.

LECIDELLO-XANTHORIETUM SOREDIATAE Creveld 1981

Nº de orden:	1	2	3	4
Altura s.n.m. en m/10:	210	213	185	210
Altura sobre el suelo en m:	3	3	4	2
Exposición:	SW	NW	NE	N
Inclinación:	110°	90°	110°	120°
Superficie en dm ² :	40	40	50	40
Cobertura en %:	80	70	80	80
Tipo de roca:	gr.m	gr.m	gr.m	gr.m
Paisaje:	L	Cc	V	L
Nº de táxones:	18	17	16	14

Características y diferenciales de asociación:

Xanthoria sorediata	3.3	3.2	2.2	3.3
Lecanora bicinta	2.3	3.3	2.2	1.1
Physcia dubia	1.1	+	1.1	.
Lecidella stigmathea	1.1	1.1	.	+
Buellia nivalis	1.1	.	+	.
Caloplaca irrulescens	1.1	.	1.1	.
Buellia angibua	1.1	.	.	.

Características de alianza:

Lecanora dispersa	2.1	1.1	+	1.1
-------------------	-----	-----	---	-----

Características de orden:

Caloplaca biatorina	2.2	1.1	3.2	1.1
Xanthoria elegans	+	.	1.1	+

Compañeras:

Candelariella vitellina	+	1.1	+	+
Rhizocarpon riparium	2.2	1.1	1.1	+
Rhizocarpon geographicum	1.1	1.1	2.1	2.2
Lecanora polytropa	1.1	1.1	.	+
Lepraria neglecta	+	+	1.1	.
Lecanora cenisia	.	1.2	+	+
Lecanora atra	+	.	.	1.1
Rhizocarpon disporum	.	2.2	.	.
Rhizocarpon sublucidum	.	2.1	.	.
Lecidea lactea	.	2.2	.	.
Physcia tenella	.	.	2.2	.
Lecanora muralis	.	.	.	2.1
Lecidea insularis	.	+	.	.
Aspicilia simoensis	.	1.1	.	.
Rinodina confragosa	+	.	.	.
Dimelaena oreina	.	.	+	.

Loc.: 1. Colgadizos (Srra. de Gredos); 2. Circo de Gredos, Ladera E;
3. Garganta de Gredos; 4. Los Barrerones al Morezón (Srra. de Gredos).

colonizadas por esta asociación no son demasiado inclinadas (invent. 2),
entra en contacto con el Allietum gredensis agrostietosum rupestris.

Al. IIb Dimelaenion oreinae Creveld, 1981

Sin. Lecanorion rubinae Frey 1933 nom. nud. p. p., idem in Klement 1955
p. p., in Wirth 1972 p. p., et in Kalb 1970 p. p.

Tipo: Rhizoplaco chrysoleucae-Dimelaenetum (Frey ex Klement, 1955)
Creveld 1981.

- Características en el Sistema Central: Umbilicaria decussata, Lecidea pilatii?

Diferenciales frente a Rhizocarpo-Xanthorion: Sporastatia testudinea,
Dimelaena oreina, Rhizoplaca melanophthalma, Ramalina polymorpha,
Xanthoria candelaria.

Características en Noruega: Soorastatia testudinea, Caloplaca epithalina,
Lecidea Pilatii, Umbilicaria decussata.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: La creación de esta alianza
y su reconocimiento en nuestro territorio nos parece muy útil al permitir
diferenciar las comunidades nitrófilas (ornitocoprófilas) ombrófobas de
las ombrófilas, que antes eran reunidas en una sola alianza, Lecanorion
rubinae, Frey 1933.

- Ecología y distribución: Comunidades de verticales o extraplomos
afectados en mayor medida por excrementos de pájaros, en situaciones bien
iluminadas o incluso soleadas, habitualmente secas. Con preferencia sobre
rocas máficas duras y compactas, a veces algo oxidadas en superficie.
Fotófila, algo ombrófoba, muy chionófoba y xerófita, nitrófila
(ornitocoprófila). Coincidimos con Klement (1955) en su apreciación sobre
la nitrófila (ornitocoprófila) de la alianza, si bien en Noruega, Creveld
(1981, 98-99) parece ser indiferente a este factor. En el Sistema
Central, sus asociaciones son indiferentes a la exposición, por el
contrario, en Noruega, se disponen siempre en exp. S (Creveld 1981). Oro
y crioromediterránea, reconocida preferentemente en los macizos
occidentales del Sistema Central, en especial en la Sierra de Gredos.

Asociación 4 *Umbilicario decussatae*-*Sporastatiolum testudineae*

Creveld 1981

Tipo: Creveld 1981, tabla III, invent. 27 (holótipo).

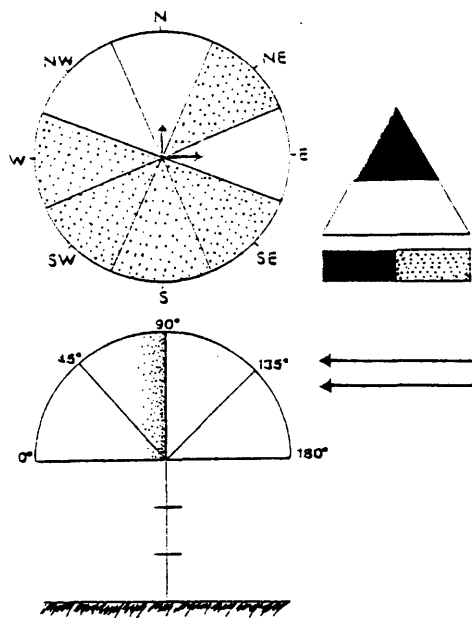
- Características y diferenciales en el sistema Central: *Umbilicaria decussata*, *Lecidea armeniaca*, *Umbilicaria torrefacta*.

Características y diferencias en Noruega: *Umbilicaria decussata*, *Lecidea armeniaca*, *Umbilicaria torrefacta*, *Umbilicaria hyperborea*.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: La asociación noruega es claramente reconocible en el Sistema Central español, si bien existen algunas diferencias que matizan la mediterraneidad de nuestras montañas. En primer lugar, puede señalarse la ausencia de *Umbilicaria hyperborea*, por otro lado, *Pseudophebe minuscula*, especie constante según Creveld, es aquí bastante rara, al contrario de lo que sucede con *Cornicularia normoerica*, muy frecuente en nuestros inventarios y ausente en los noruegos.

- Ecología y distribución: Fotófila (en ocasiones heliófila), xerófila y algo nitrófila, bastante anemófoba, muy chionófoba, algo ombrófoba. Sobre paredes y extraplomos, en localidades bien iluminadas y no muy expuestas al viento. Normalmente, sobre rocas máficas (plutónicas o metamórficas) de grano fino también sobre rocas félsicas, pero en este caso bajo posaderos de pájaros. En Noruega se sitúa con preferencia en exposiciones S (termófila), en el Sistema Central, sin embargo, es indiferente a la exposición.

Exclusivamente crioromediterránea, relativamente frecuente en la Sierra de Gredos, muy rara en Guadarrama y ausente en la Sierra de Ayllón.



Sporastatia testudinea, Protoparmelia badia, Orphniospora moriopsis, etc., y verde amarillento (Lecidea ameniaca), alternando con los Umbilicados gris claro de U. decussata y los talos fruticulosos negruzcos de Cornicularia normoerica, Pseudephebe pubescens y Pseudephebe minuscula. El recubrimiento es bastante alto, llegando al 100% en algunos inventarios.

- Variabilidad: Cuando la asociación se dispone en la base de posaderos de pájaros se enriquece en Dimelaena oreina, Xanthoria candelaria y Rhizoplaca melanophthalma (Tabla III, invent. 13). En situaciones más protegidas de la lluvia y el viento la asociación se transforma en el Acarosporium oxytonae (Tabla IV, invent. 1).

- Número de inventarios 13, número total de especies 37, media de especies por inventario 13,7. Tabla III.

- Comunidades fanerofíticas en contacto: Rupícolas crioromediterráneas, Saxifragion caballeri, Antirrhinetum gredensis (Grossi), Rivas-Martínez 1963.

Asociación 5, Acarosporium oxytonae (Motyka, 1926), Wirth 1972

Bas. Acarospora oxytona-Lecanora sordida-Ass. Motyka 1926.

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Acarospora oxytona, Rhizocarpon effiguratum, Lecidea gr. elata-marginata, Xanthoria sorediata, Xanthoria elegans.

Especies acompañantes más frecuentes en europa Central (Wirth, 1972): Acarospora oxytona, Xanthoria elegans, Umbilicaria decussata, Sporastatia testudinea, Rhizocarpon pusillum, Dimelaena oreina, Rhizocarpon carpathicum.

Tabla III

UMBILICARIO DECUSSATAE-SPORASTATIETUM TESTUDINEAE Crevel'd 1981

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
altura s.n.m. en m/10:	257	258	252	252	203	240	243	240	236	241	255	238	225
altura sobre el suelo en m:	0,6	9	4	5	3	20	10	15	10	15	6	5	4
exposición:	W	S	S	SE	SW	W	SW	SW	N	NE	E	SE	NE
inclinación:	80°	85°	105°	90°	80°	90°	95°	100°	90°	90°	80°	90°	90°
superficie en dm2:	25	40	40	50	50	45	35	50	50	40	50	40	30
apertura:	80	80	75	90	90	100	80	100	90	90	90	100	90
tipo de roca:	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf
paisaje:	Cb	Cb	Cr	Esp	Cr	Cr	Cb	P	Cr	Esp	Cb	P	Esp
nº de taxa:	11	12	9	13	13	14	14	10	12	10	10	16	13

Características y diferenciales

de asociación:

Umbilicaria decussata	2.1	1.1	3.3	3.2	2.2	2.2	1.1	3.2	1.1	3.3	3.3	2.2	3.3
Lecidea armeniaca	+	3.3	4.3	+	1.1	3.2	2.2	1.1	2.2	2.2	3.3	2.2	+
Umbilicaria torrefacta	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.

Características y diferenciales

de orden y alianza:

Sporastatia testudinea	.	1.1	+	2.2	3.4	1.1	2.2	3.3	.	1.1	2.2	.	+
Cornicularia normoerica	.	1.1	2.1	2.1	1.1	3.2	2.2	.	.	.	2.2	3.2	1.1
Pseudephebe pubescens	.	1.1	+	4.4	.	.	1.1	.	1.1	.	1.1	2.1	.
Orphniospora moriopsis	.	1.1	.	.	.	2.1	1.1	3.3	2.2	.	.	2.2	.
Haematomma ventosum	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	1.1	.

Diferenciales de subasociación:

Ramalina polymorpha	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Dimelena oreina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Xanthoria candelaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Rhizoplaca melanophthalma	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2

Características de clase:

Rhizocarpon geographicum	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	.	1.1
Lecanora polytropia	1.1	1.1	1.1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Candelariella vitellina	+	.	.	+	+	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.

Compañeras:

Umbilicaria cylindrica	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.2	2.2	3.3	1.1	2.1	.
Umbilicaria nylanderiana	2.2	.	.	1.1	.	.	2.2	.	.	.	2.2	2.2	2.2
Lecidea gr. elata	+	2.1	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.
Lecanora bicincta	.	.	.	.	+	1.1	.	1.1	2.2	.	2.2	1.1	.
Umbilicaria subglabra	.	3.2	.	+	.	.	2.2	2.2	.	+	.	2.2	.
Lecidea oscurisima	.	1.1	.	.	+	1.1	.	.	+	.	.	.	.
Psorina conglomerata	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.2	2.2	.	.	.
Lecidea subplumbea	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.
Lecidea paupercula	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora rhombosporea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	2.2	.
Lecidea auriculata	3.3	.	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	1.1	.
Hypogymnia atrofusca	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
Aspicilia epyglipta	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria polyphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Protoparmelia badia	.	.	.	.	3.3	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.
Aspicilia cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Parmelia omphalodes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Pseudephebe minuscula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Lecanora intricata	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria crustulosa	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora cenisia	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.
Rhizocarpon disporum	1.1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Loc.: 1. Pico Almanzor (Srra. de Gredos); 2. Pico Almanzor (Srra. de Gredos); 3. Cuchillar de Ballesteros (Srra. de Gredos); 4. Peña del Esbirladero (Srra. de Gredos); 5. Pico Coronas (Srra. de La Paramera); 6. El Casquerazo (Srra. de Gredos); 7. Cuchillar de las Navajas (Srra. de Gredos); 8. Cuchillar de Cerraillos (Srra. de Gredos); 9. El Morezón (Srra. de Gredos); 10. Cabeza del Cervunal (Srra. de Gredos); 11. La Galana (Srra. de Gredos); 12. Claveles (Srra. de Guadarrama); 13. Risco Negro (Srra. de Gredos).

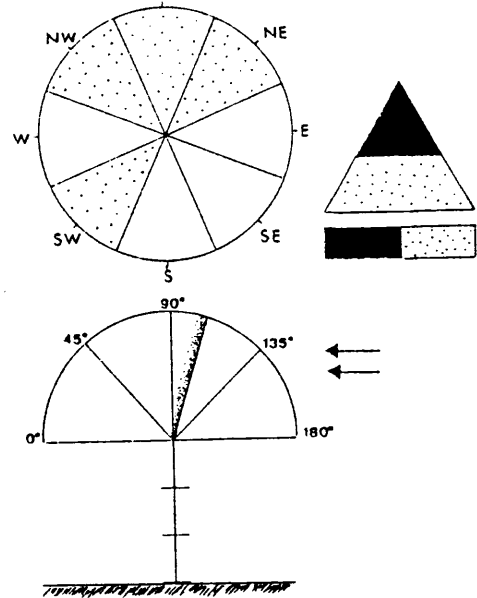
- Observaciones florísticas y syntaxonómicas: La principal diferencia, en cuanto a la composición florística, con la asociación de Wirth (1971), radica en la presencia casi constante en nuestros inventarios del parásito exclusivo de Acarospora oxytona, Rhizocarpon effiguratum, además de Protoparmelia badia y Lecidea gr. elata-marginata. Rhizocarpon effiguratum parece comportarse en Europa como un taxon oromediterráneo s. l. (véase catálogo florístico) y podría utilizarse para definir una variante meridional para las comunidades de alta montaña dominadas por Acarospora oxytona. Algo parecido sucede con Rhizocarpon dinothetes, parásito exclusivo de Protoparmelia badia, menos conspicuo, pero casi siempre presente en nuestros inventarios.

Rhizocarpon effiguratum, además de otras especies oromediterráneas como Umbilicaria decussata, Sporastatia testudinea, Lecanora concolor, etcétera, falta también en los inventarios almerienses (Egea, 1980) correspondientes al piso supramediterráneo. En nuestra opinión, podrían existir dos comunidades con Acarospora oxytona, vicariantes altitudinales en la Península Ibérica, si bien, para su definición, sería necesario realizar un estudio fitosociológico mucho más amplio.

De esta forma, tres comunidades dominadas por Acarospora subgen. Acarospora se repartirían los extraplomos eutróficos silíceos en la Península Ibérica: Acarosporietum epithallino hilaris, mesomediterráneo; Acarosporietum oxytone y Acarosporietum oxytonae oro y crioromediterráneo.

La asociación Acarosporietum chlorophanae, Klement 1955: 48, a la que este autor sinonimiza el Acarosporietum oxytonae de Motyka, no podemos tenerla en cuenta, pues Klement consideraba sinónimas A. chlorophanea y A. oxytona, no existiendo constancia de a cuál de ellas se refería en sus inventarios.

- Ecología y distribución: fotófila, anemófoba, ombrófoba, xerófila, chionófoba, nitrófila (ornitocoproófila). Sobre techos y extraplomos protegidos, indiferente a la exposición. El sustrato es siempre de tipo máfico, con superficie lisa y compacta. La aparición de la comunidad suele estar favorecida por la presencia de posaderos o nidos de pájaros en sus proximidades. Oro y crioromediterránea, por ahora sólo poseemos inventarios de la Sierra de Gredos. Descrita también para el supramediterráneo almeriense (Sierra de los filabres) por Egea (1980, Tesis inéd.) y Egea & Llimona (1983, sin inventarios), como subas. Pecanoretosum subradiosae. Se comporta como vicariante altitudinal del Acarosporium epithallino-hilaris, Crespo, Barenó & Follman, que, a diferencia del Acarosporium oxytonae, aparece estrechamente relacionado con las exposiciones W.



- Variabilidad: Poseemos un número demasiado reducido de inventarios como para poder pronunciarnos sobre este punto. Anotemos únicamente su contacto en las zonas más elevadas, con el Sporastatio-Umbilicarietum decussatae.

- Estructura y aspecto: La comunidad es muy llamativa debido al contraste entre los talos amarillo brillante y el sustrato en general muy oscuro. Podemos encontrar, en proporciones muy variables, diversos biotipos: Crustáceo, crustáceo placodiforme, foliaceo, umbilicado y epífito (parásito). El índice de recubrimiento no es muy elevado, quedando siempre espacios sin colonizar.

- Número de inventarios: 5. Número de especies en la asociación: 25. Número medio de especies por inventario: 10,8. Tabla IV.

- Comunidades fanerofíticas en contacto: Las localidades en las que vive esta asociación son demasiado secas como para permitir el desarrollo de vegetales superiores.

altura s.n.m. en m/10:	214	183	175	214	230
altura sobre el suelo en m:	4	5	3	3,5	2
exposición:	N	NE	SW	NE	NW
inclinación:	100°	110°	110°	130°	130°
superficie en dm2:	45	40	40	30	40
apertura:	90	80	90	80	70
tipo de roca:	grm	grf	grf	grm	grm
aisaje:	Cc	V	V	Cc	Cb
nº de taxones:	15	14	11	9	5

características y diferenciales
de asociación:

Acarospora oxytona	2.2	3.2	3.3	3.3	3.2
Rhizocarpon effiguratum	2.1	2.1	+	1.1	.
Xanthoria sorediata	+	.	.	.	+
Xanthoria elegans	.	.	2.2	.	.
Lecidea gr. elata-marginata	2.1	3.2	1.1	.	.
Umbilicaria decussata	2.1	.	.	.	.

características y diferenciales
de alianza:

Dimelaena oreina	2.2	2.2	3.2	.	.
Rhizoplaca melanophthalma	3.2	2.2	1.1	.	.
Ramalina polymorpha	2.2	1.1	+	.	.
Sporastatia testudinea	1.1	.	.	1.1	.

compañeras:

Protoparmelia badia	2.2	2.2	1.1	1.1	.
Rhizocarpon dinothetes	1.1	+	+	+	.
Rhizocarpon geographicum	2.2	2.2	1.1	.	.
Lecanora subradiosa	.	1.1	1.1	+	.
Lecanora bicincta	.	.	.	3.3	.
Umbilicaria cylindrica	1.1	.	.	.	.
Rhizocarpon frigidum	.	.	.	3.2	1.1
Lecidea garovaglii	.	2.1	.	2.1	.
Protoparmelia nitens	.	1.1	.	.	.
Caloplaca biatorina	.	1.1	.	.	.
Physcia tenella	.	1.1	.	.	.
Lecanora cenisia	.	.	.	.	3.2
Lecanora concolor	1.1	.	.	.	2.2
Xanthoria candelaria	1.1	.	.	.	.
Lecanora polytropa	+	.	.	.	.

c.: 1. Colgadizos (Srta. de Gredos); 2. Garganta de Gredos (Srta. de Gredos);
3. Garganta del Pinar (Srta. de Gredos); 4. Colgadizos (Srta. de Gredos); 5.
Risco Negro (Srta. de Gredos).

Orden III, Physcietalia caesia Mattick, 1951 em. Creveld, 1981.

Sin. Physcietalia Hadac in Klika & Hadac 1944.

Tipo: Ramalinion capitatae Rübél, 1933 (lectótipo).

- Características: Ver alianza.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Este orden presenta algunas especies comunes con su homólogo epífita, Physcietalia adscendentis Mattick 1951, como Physcia adscendens, Physcia caesia, Physcia dubia, etcétera, por lo que este autor los reúne dentro de la clase Physcietea. Klement (1955), sitúa todas las comunidades epífitas y saxícolas en clases separadas ("Epiphytetea" y "Epibetretetea"), reuniendo las comunidades epilíticas ornitocoprófilas en el orden Rhizocarpetalia (sin. cl. Rhizocarpetea). Para Wirth (1972, 1980), todas las comunidades ornitocoprófilas se agrupan en la alianza Lecanorion rubinae Frey, que junto a otras alianzas oligotróficas formarían el orden Umbilicarietalia cylindrica.

Como ya dijimos en la introducción de la clase Rhizocarpetea, por razones florísticas y ecológicas preferimos seguir el criterio de Creveld (1981), es decir, agrupar las comunidades ornitocoprófilas ombrófilas en un orden, Physcietalia caesia, distinto de las comunidades ornitocoprófilas ombrófilas, Rinodino-Xanthorietalia, y de las alianzas oligotróficas, Rhizocarpetalia alpicolae, Umbilicarietalia cylindrica y Umbilicarietalia velleae.

- Ecología y distribución: Ornitocoprófila, ombrófila, bastante a muy fotófila. Ampliamente distribuida, sobre cualquier tipo de sustrato rocoso. En el Sistema Central la hemos estudiado tan sólo en su aspecto silicícola de alta montaña.

Alianza IIIa, Ramalinion capitatae Rübél, 1933.

Sin. Lecanorion rubinae, Frey 1933 nom. nud. p. p., idem in Klement, 1955, p. p. idem in Wirth, 1972, p. p.

Tipo: Ramalinetum strepsilis Frey, 1923 (holótipo).

- Características en el Sistema Central: Ramalina capitata, Ramalina polymorpha, Hygogymnia atrofusca, Candelariella coralliza, Umbilicaria nylanderiana, Aspicilia caesiocinerea.

Características en Noruega (Creveld, 1981): Rinodina cacuminum, Aspicilia cinerea, Candelariella coralliza, Ramalina capitata, Xanthoria candelaria, Ramalina polymorpha.

- Ecología y distribución: Asociaciones ombrófilas, ornitocoprófilas, bastante a muy chionófilas, fotófilas, ártico-alpino-oromediterráneas.

- Observaciones florísticas y sintozanómicas: De las características dadas por Creveld (o. c.), únicamente Rinodina cacuminum no aparece en nuestro catálogo florístico. Aspicilia cinerea consideramos que tiene una ecología bastante más amplia que la de la alianza, Xanthoria candelaria, por el contrario, la hemos observado restringida a los lugares más fuertemente ornitocoprófilos (Ramalinetum capitatae). Hygogymnia atrofusca, presente en todas las localidades expuestas más o menos ornitocoprófilas muestreadas, es un taxon muy raro o ausente en el Norte de Europa (ver catálogo florístico). Aspicilia caesiocinerea, aparece en la mayoría de los inventarios y si bien no es ni muchos menos exclusivo puede utilizarse como diferencial del orden-alianza frente a asociaciones no nitrófilas de Umbilicarietalia cylindricae.

- No existen comunidades fanerofíticas directamente relacionables con las asociaciones líquénicas ornitocoprófilas.

Asociación 6, Ramalinetum capitatae Frey, 1923.

Sin. Ramalinetum strepsilis Motyka, 1925.

Sintáxones relacionados: Ramalinetum polymorphae Bordhagen, 1928, Candelarielletum corallizae (Alamb., 1955) Massé, 1964.

Lit. Ramalinetum capitatae: Frey 1923, 1 invent.; 1933: 49-50, 1937, 8 invent. Klement 1955: 66-68, 27 invent. Asta, Clauzade & Roux, 1972: 83; Asta 1975: 110, 1980: 53, Egea & Llimona 1983, Egea 1980, 153-157, tabla 48, 7 invent.

Ramalinetum polymorphae: Creveld 1981: 127-35, tabla, 5, 31 invent. tabla 3, sintética.

tabla 14, sintética.

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Ramalina capitatae, Ramalina polymorpha, Xanthoria candelaria, Rhizoplaca melanophthalma, Candelariella coralliza, Physcia dubia, Acarospora peliscypha.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Desde comienzos de siglo, numerosos fitosociólogos se han ocupado de las comunidades liquénicas que viven sobre posaderos de pájaros. La facilidad de su reconocimiento en el campo, la especificidad de su composición florística y su relativa abundancia desde el nivel del mar hasta la montaña, pueden explicar esta atención preferente respecto de otras comunidades. Actualmente, existe sobre ellos una abundante literatura que permite comprender su variabilidad y distribución en Europa.

En la bibliografía consultada son numerosos los sintáxones descritos, pero en general pueden referirse a tres grandes asociaciones: Ramalinetum capitatae, Ramalinetum polymorphae y Candelarielletum corallizae. Las dos primeras viven en lugares con clima alpino o ártico-alpino; el Ramalinetum polymorphae ha sido descrito en Escandinavia y en su composición florística aparecen especies de distribución restringida a la zona ártica-boreal (Rinodina cacuminum, Umbilicaria ártica, etcétera) y faltan las especies de Rhizoplaca (Rh. melanophthalma, Rh. chrysoleuca) características del Ramalinetum capitatae, de distribución centroeuropea. Así, pues, ambas asociaciones se comportan en Europa como vicariantes latitudinales.

El Candelarielletum corallizae, sin embargo, es el vicariante altitudinal de Ramalinetum capitatae, sustituyéndolo en los pisos colino y montano (Wirth, 1972).

Nuestra comunidad debe adscribirse al Ramalinetum capitatae, debido a la abundante presencia de Rhizoplaca melanophthalma y a la ausencia de los táxones ártico-boreales antes citados. Sin embargo, es remarcable la abundancia en nuestros inventarios de Hygogymnia atrofusca, una especie muy rara en los inventarios centroeuropeos y de cuestionable presencia en Escandinavia (ver catálogo). Este cambio en la composición florística del Ramalinetum capitatae, aparentemente ligado a la mediterraneidad, podría sugerir la existencia de una comunidad propia de las montañas meridionales.

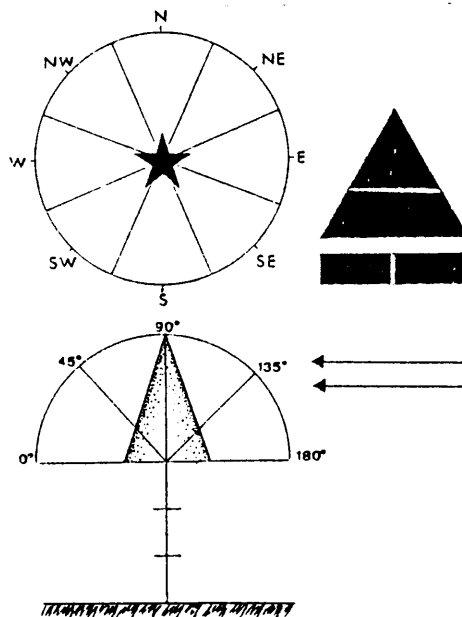
La rareza de Rhizoplaca chrysoleuca en nuestro territorio puede explicarse, en nuestra opinión, por la ausencia de sustratos favorables (esquistos, pizarras, etcétera), y no tanto por factores climáticos, ya que esta especie es abundante en las montañas más meridionales de la Península Ibérica (ver catálogo).

Diferimos con Klement (1955: 67) en la consideración de Lecidea cyanea (Sin. de L. lactea) y Alectoria chalybeiformis (Sin. de Bryoria fuscescens) como características de esta asociación. En nuestro territorio no tienen un comportamiento ornitocoprófilo, pareciendo más bien eludir estas comunidades.

- Ecología y distribución: Ornitocoprófila, fotófila, bastante a muy chionófoba, ombrófila, bastante anemófila. Sobre zonas apicales de roquedos culminales o de grandes bloques en ladera y circo. Tanto en crestas y cumbres muy venteadas como en zonas protegidas.

Al igual que en Noruega (Creveld, 1981: 130), también en nuestras montañas estos posaderos son visitados asiduamente por pequeños passeriformes. En la Sierra de Gredos (Prado de las Pozas, 1.900 m.), hemos podido observar, a principios de julio, como el mismo espolón era visitado sucesivamente por individuos de Collalba gris (Oenanthe oenanthe) y bisbita ribereño alpino (Anthus spinoletta spinoletta) y con menor frecuencia por acentores (Prunella collaris) y colirrojos (Phoenicurus ochruzos).

Para que una roca sea elegida como posadero debe destacar sobre las demás en el paisaje, dominar un amplio espacio de terreno y sobre todo estar habitualmente libre de nieve, pues sólo así cumplirá su función de plataforma para el reclamo, canto o caza, tanto para los pájaros sedentarios como para los migradores veraneantes.



urea, que se descompone en anhídrido carbónico y amoníaco (Bottger, 1958 in Wirth, 1972). En los talos líquénicos han sido encontrados sales de amonio, pero no nitratos o nítritos (Salomón, 1912 in Wirth, 1972). La proporción de nitrógeno en los talos de líquenes ornitocobrófilos es de alrededor del 5% de su peso, algo más del doble de la media habitual para otros líquenes (Wirth o. c.), esto demuestra la existencia de una asimilación activa de los componentes nitrogenados.

Debido a su Ph subneutro o algo básico, los excrementos de pájaros disminuyen el carácter ácido de la superficie rocosa (Du Riet, 1932 in Frey, 1933, idem in Wirth, 1972), permitiendo la entrada de algunas especies neutrófilas o algo basífilas como Xanthoria elegans o Lecanora muralis.

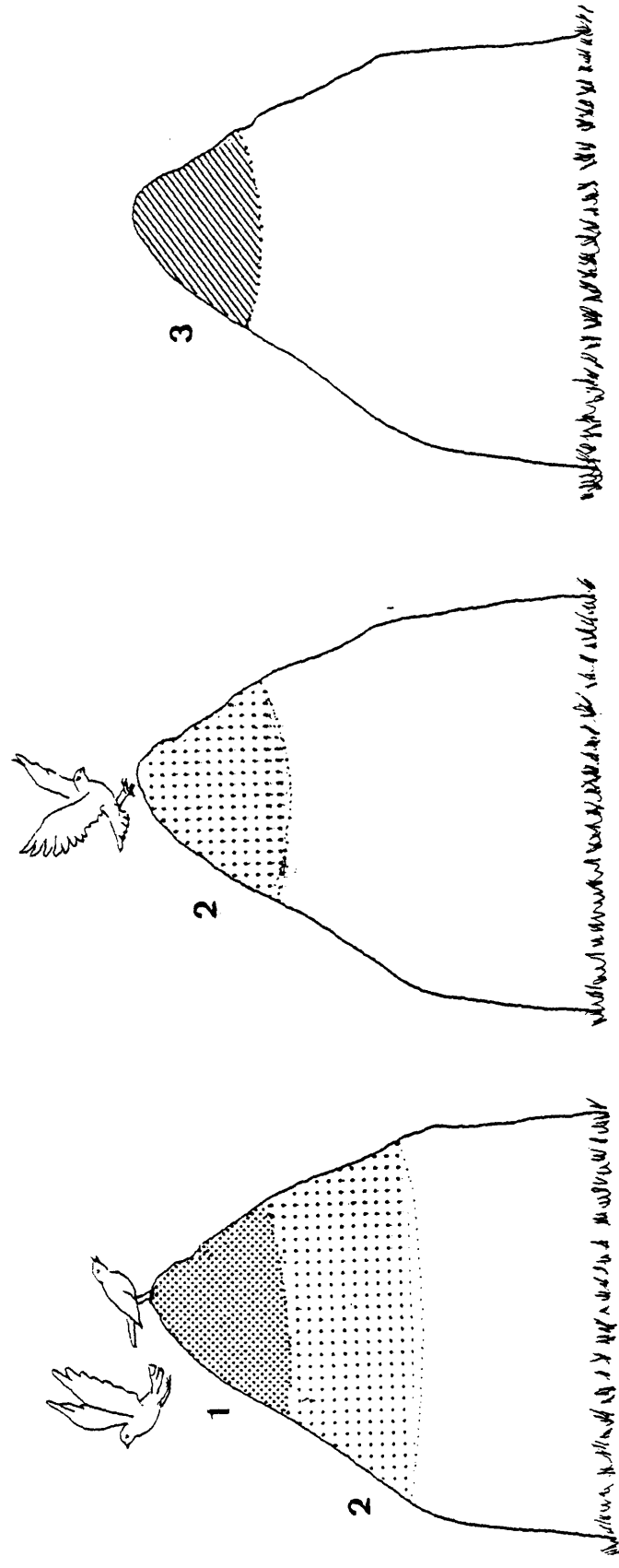
Fey (1935: 50), cuestionaba si el factor limitante en estas localidades estaba relacionado con los componentes nitrogenados, con el fosfato, o bien con otros componentes de los excrementos de pájaros. Hoy debemos reconocer que este problema permanece pendiente. Aún no está claro la forma en que los líquenes asimilan los compuestos nitrogenados y/o fosfatos, ni la importancia que tienen para su desarrollo.

El Ramalinetum capitatae es abundante en todo el Sistema Central, tanto en el piso oro como oriomediterráneo.

- Variabilidad: La asociación mantiene una notable homogeneidad florística en todo el Sistema Central. Altitudinamente podemos observar como en el piso oromediterráneo inferior se empobrece en especies de alta montaña (Umbilicaria nylanderiana, Rhizoplaca melanophthalma), al tiempo que se hacen más abundantes especies típicas del Candelarielletum corallizae (Parmelia infumata, Aspicila caesiocinerea). Esta comunidad de contacto con pisos inferiores la definimos como subasociación (invent. 14-17), Ramalinetum capitatae parmelietusum infumatae

En un mismo espolón, el descenso gradual, a partir de la zona apical, en cantidad de abono y en concentración de nutrientes, hace que el Ramalinetum capitatae aparezca con frecuencia orlado por el Hypogymnio-Umbilicariaeum nylanderianae (Fig. 58).

Figura 58.- Dinamismo de las comunidades de espolones.



1. Comunidades fuertemente ornitocóprofilas (*Ramalinetum capitatae*)
2. Comunidades medianamente ornitocóprofilas (*Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae*)
3. Comunidades no ornitocóprofilas (*Lasallio-Parmelietum stygiae*)

Nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
altura s.n.m. en m/10:	205	225	201	180	195	225	218	218	220	215	210	190	218	182	181	180	180
altura sobre el suelo en m:	3	10	2	3	2	1	3	2	2	4	5	3	4	3	4	3	3
exposición:	SE	NE	NE	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
inclinación:	80°	10°	45°	80°	-	esp.	esp.	esp.	esp.	esp.	esp.	esp.	esp.	70°	esp.	esp.	esp.
superficie en dm²:	30	30	40	30	30	25	30	40	30	30	30	30	30	30	30	20	40
cobertura en %:	100	100	100	100	90	90	100	90	100	100	100	100	100	90	100	100	100
tipo de roca:	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	n	n	n	n	n	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	n	gr.f	n	n
paisaje:	Cb	Cb	Cc	VII	L	Cd	Cd	Cd	Cb	Cb	Cb	Cd	Cd	Cb	Cc	L	L
nº de taxa:	9	8	12	8	9	10	15	14	12	10	14	8	15	11	10	9	11

Características de asociación

Ramalina capitata	3.3	2.2	1.1	3.3	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	2.2	3.4	3.3	1.1	4.4	3.3	3.3
Ramalina polymorpha	1.1	3.3	3.3	4.4	3.3	3.3	3.3	2.2	4.4	3.3	4.4	1.1	1.1	1.1	+	1.1	+
Xanthoria candelaria	+	2.1	+	2.2	+	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	2.1	2.1	1.1	+	+	+	+
Rhizoplaca melanophthalma	+	3.3	2.2	+	1.1	2.2	2.2	+	3.3	4.4	2.2	+	2.2	+	+	+	+
Acarospora peliscypha	+	1.1	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Candelariella coralliza	2.2	+	+	+	1.1	1.1	+	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	+	3.2	+	2.3	1.1
Physcia dubia	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Diferencial de subasociación:

Parmelia infumata	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2	1.1	+	2.2
-------------------	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	-----

Características de alianza:

Hypogymnia atrofusca	+	+	+	+	+	+	2.2	1.2	1.2	2.2	1.1	1.1	+	1.1	1.1	2.2	2.2
Umbilicaria nylanderiana	+	+	+	+	1.1	+	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+
Aspicilia caesiocinerea	2.2	+	+	1.1	2.2	1.1	1.2	+	1.1	2.2	2.2	2.2	1.2	3.3	1.1	3.3	2.2

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	1.1	+	+	+	+	1.1	1.1	3.3	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	+	+
Umbilicaria polyphylla	+	+	+	+	+	+	2.2	2.2	1.1	+	1.1	+	2.2	+	+	+	2.2
Pseudophebe pubescens	+	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+
Aspicilia cinerea	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	2.2	+	+	+	+	2.2
Lecanora rupicola	+	1.1	+	+	+	+	1.1	3.3	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+
Aspicilia epiglypta	+	1.1	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Parmelia pulla	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lasallia pustulata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dimelaena oreina	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+
Protoparmelia badia	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2	1.1	+	1.1	3.2
Lasallia hispanica	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Buellia af. uberior	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+
Sporastatia testudinea	+	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Candelariella vitellina	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	1.1
Lecanora intricata	+	+	+	+	+	+	1.1	2.2	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+
Corinularia normoerica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+
Lecanora polytropia	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	+
Lecanora sulphurea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Bryoria fuscescens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea fuscocinerea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+
Umbilicaria cinerascens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+
Physcia caesia	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Parmelia omphalodes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+

Loc.: 1. Pico Coronas (Srra. de la Paramera); 2. Risco Negro (Srra. de Gredos); 3. Circo de Gredos; 4. La Plataforma (Srra. de Gredos); 5. Ilojo Cerrado (Srra. de Guadarrama); 6. Cabezas de Hierro (Srra. de Guadarrama); 7. Lomas de Pando (Srra. de Guadarrama); 8. Cabezas de Hierro (Srra. de Guadarrama); 9. El Muevo (Srra. de Guadarrama); 10. El Casquerazo (Srra. de Gredos); 11. Montón de Trigo (Srra. de Guadarrama); 12. Cueva Valiente (Srra. de Guadarrama); 13. Asomate de Hoyos (Srra. de Guadarrama); 14. Ilojo Cerrado (Srra. de Guadarrama); 15. Collado del Horullo a Cueva Valiente (Srra. de Guadarrama); 16. Regajo Capón (Srra. de Guadarrama); 17. Cumbre del Finar (Srra. de Gredos).

estructura y aspecto: En la comunidad predominan los talos fruticulosos, placodiformes umbilicados y foliaceos, y los colores verde amarillento y claro naranja. En menor proporción aparecen talos crustáceos y umbilicados. El porcentaje de recubrimiento es muy alto, siendo del 100% en muchas ocasiones.

- Número de inventarios: 17. Número total de especies: 34. Media de especies por inventario: 10,9. Tabla V.

Asociación 7. *Hypogymnia atrofuscae* - *Umbilicarietum nylanderianae* as. nova.

Tipo: Tabla VI, invent. 4

Sintáxones relacionados: *Umbilicarietum corrugatae* (*nylanderianae*) Frey, 1937.

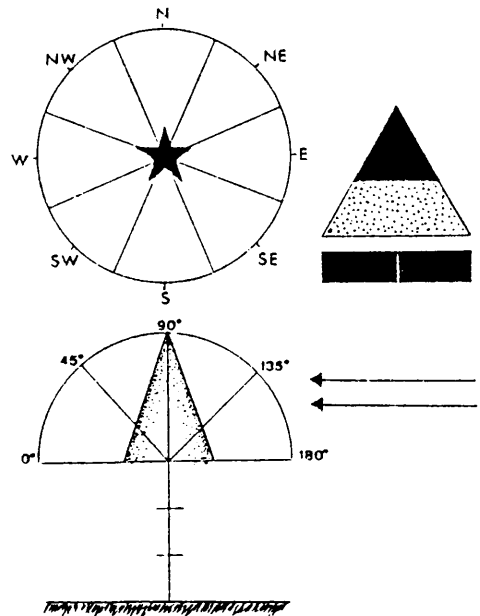
- Características y diferenciales: *Hypogymnia atrofusca*, *Umbilicaria nylanderiana*, *Umbilicaria polyphylla*, *Umbilicaria cinerascens*, *Cornicularia normoerica*, *Lasallia hispanica*, *Candelariella vitellina*, *Lecanora rupicola*, *Aspicilia epiglypta*.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: El *Umbilicarietum nylanderianae* Frey, es una asociación muy pobremente documentada, de la cual sólo hemos encontrado cuatro inventarios en la literatura Consultada. Uno de ellos es el holótipo (Frey, 1937, p. 65, invent. 8b) procedente de los Alpes suizos, los otros tres corresponden a Noruega (Creveld, 1981, tabla 5 invent. 42-44). Según Creveld (1981: 142), es una comunidad muy rara en Centroeuropa y en Escandinavia.

Nuestra asociación difiere de los inventarios mencionados por la presencia de *Hypogymnia atrofusca*, *Lasallia hispanica*, *Umbilicaria cinerascens* y *Aspicilia epiglypta*. De los inventarios noruegos la separa además la presencia de *Cornicularia normoerica* y *Lecanora rupicola*. Es muy abundante en el Sistema Central, por lo que pensamos que este tipo de comunidad ornitocoprófila posee un óptimo de distribución oromediterráneo Occidental, empobreciéndose en especies y haciéndose cada vez más rara hacia el Norte.

La principal diferencia con el Ramalinetum capitatae consiste en la desaparición de las especies características de esta asociación al tiempo que el Hypogymnio - Umbilicarietum se enriquece en táxones característicos del orden Umbilicarietalia cylindricae, syntaxon con el que se encuentra muy relacionado.

- Ecología y distribución: Moderadamente ornitocoprófila, eutrófica, muy fotófila (heliófila), anemófila, ombrófila, chionófoba. En espolones no tan asiduamente visitados por los pájaros como el Ramalinetum capitatae. Muchas veces aparece orlando a esta asociación. Muy frecuentemente en zonas de cumbre, cresta o cuerda, algo menos en ambiente de circo o valle. En ocasiones ocupa también pequeñas repisas y rocas planas en zonas muy expuestas. Rara vez en paredes y en este caso siempre en lugares muy iluminados y



enriquecidos en nutrientes. Oro y crioromediterránea. Especialmente abundante en las zonas más secas y continentales del Sistema Central (Sierra de Guadarrama).

- Variabilidad: En aquellos lugares más protegidos o susceptibles de cubrirse de nieve durante más o menos prolongados aparece, de forma a veces dominante, Hypogymnia intestiniformis, que en algunas ocasiones (invent. 20) sustituye por completo a Hypogymnia atrofusca. Estos espolones moderadamente ornitocoprófilos y menos expuestos, los caracterizamos por medio de la subasociación hypogymnietosum intestiniformis (tabla VI, invent. 20-23).

Cuando la localidad soporta un mayor abono procedente de excrementos de pájaros, la comunidad se transforma en el Ramalinetum capitatae.

Tabla VI

HYPOGYMNO ATROFUSCAE-UMBILICARIETUM NYLANDERIANAE as. nova

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
altura s.n.m. en m/10:	220	240	243	225	185	259	258	255	237	217	180	220	222	239	243	210	235	212	220	218	185	224	232
altura sobre el suelo en m:	2	1,5	1,5	2	0,5	10	3	10	3	2	1	2	2	3	1,5	3	3	1,5	2	2	2	1	2
exposición:	SE	SE	N	NE	SW	*	WSW	*	*	N	W	*	S	NW	*	W	NW	*	SE	N	NW	*	*
inclinación:	20°	25°	esp	20°	85°	esp	esp	esp	esp	60°	30°	esp	60°	90°	esp	90°	70°	esp	70°	60°	70°	esp	esp
superficie en dm2:	40	30	50	40	35	50	40	50	45	30	30	30	40	30	40	40	40	45	40	40	45	50	40
cobertura en %:	80	90	90	90	70	90	90	90	80	90	100	100	90	90	90	90	90	90	100	90	90	90	100
tipo de roca:	n	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	n	n	n	n	n	gn	gr	gn	gn	esq	n	esq	esq	n
paisaje:	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Esp	Cb	Esp	PCc	L	Esp	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Esp	Cb	L	Cb	Cb	Cb
nº de taxa:	14	10	10	10	10	14	11	12	15	11	14	17	15	15	15	14	14	15	16	10	18	11	12

Características y diferenciales de asociación:

Umbilicaria nylanderiana	2.2	3.3	1.1	3.3	2.2	2.2	3.2	2.2	2.2	3.3	1.1	3.3	2.2	2.2	1.1	2.1	2.2	1.1	3.3	1.1	2.2	1.1	+
Hypogymnia atrofusca	1.1	2.2	+	1.1	+	1.1	3.3	+	+	1.1	+	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	3.2	3.3	+	+	2.3	+	+
Umbilicaria polyphylla	2.2	+	3.2	+	1.1	3.2	+	3.2	+	+	+	+	+	1.1	+	+	2.2	1.1	1.1	+	2.2	+	2.2
Umbilicaria cinerascens	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	2.2	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+
Lasallia hispanica	3.2	2.1	+	2.1	+	+	+	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+
Candelariella vitellina	+	2.1	1.1	+	+	1.1	1.1	2.1	+	+	1.1	1.1	+	+	2.1	3.2	2.2	2.1	1.1	2.2	2.1	2.2	1.1
Lecanora rupicola	3.2	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	2.2	2.1	1.1	+	2.2	1.1	2.2	3.2	1.1	3.2	3.3	1.1	+	+
Aspicillia epiglypta	1.1	3.2	3.3	2.2	2.2	1.1	1.1	+	2.3	+	+	+	+	+	+	+	2.3	+	2.3	+	+	+	+

Características de alianza:

Candelariella coraliza	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Diferencial de subasociación:

Hypogymnia intestiniformis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	3.3	2.2	3.3
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	-----

Compañeras:

Umbilicaria cylindrica	2.2	2.1	+	1.1	1.1	+	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	+	2.2	+	3.3	1.1	2.2
Rhizocarpon geographicum	3.3	+	+	2.2	2.1	3.3	1.1	1.1	+	1.1	3.3	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	3.3
Pseudephebe pubescens	2.1	+	2.2	+	+	2.1	2.2	2.1	2.2	+	+	+	+	+	2.1	+	2.2	+	+	+	+	+	2.1
Cornicularia normoerica	+	+	1.1	2.1	+	3.2	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	3.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sporastacia testudinea	+	+	+	+	2.1	2.1	2.2	+	+	2.2	2.1	2.1	2.1	+	+	+	+	1.1	2.2	+	+	+	+
Lecidea luteoatra	1.1	+	+	+	1.1	+	+	1.1	1.1	+	+	2.2	2.1	2.1	+	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+
Lecidea lactea	1.1	1.1	2.1	+	+	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	1.1	+	1.1	2.2	2.2	+	3.3	+
Aspicillia gr. cinerea	1.1	+	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	2.2	1.1	1.1	2.2	+	2.1	+	+	+
Umbilicaria crustulosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	3.2	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea atrocrunnea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea paupercula	+	+	+	+	2.2	1.1	1.1	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1
Lecidea subplumbea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pseudephebe minuscula	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+
Protoparmelia badia	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+
Lecidea vitellinaria	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+
Orpniopsis morioopsis	+	+	+	+	1.1	+	1.1	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea gr. elata-marginata	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea garovaglii	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+
Lecidea fuscoatra	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea insularis	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	2.1	+	+	+
Parmelia stygia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea armeniaca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+
Caloplaca congregiens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Umbilicaria torrefacta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecanora polytropia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	2.2	2.1	2.2	2.2	+	2.2	+
Parmelia pulla	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecanora Genisia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+
Parmelia omphalodes	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+
Buellia af. uberio	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	+	+	+
Lecanora muralis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecanora intricata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	1.1	+	1.1	+
Lecanora alpina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2

Loc.: 1. El Nevero (Srta. de Guadarrama); 2. El Casquerazo (Srta. de Gredos); 3. El Casquerazo (Srta. de Gredos); 4. Risco Negro (Srta. de Gredos); 5. Cabeza de Lijar (Srta. de Guadarrama); 6. El Almanzor (Srta. de Gredos); 7. El Almanzor (Srta. de Gredos); 8. La Galana (Srta. de Gredos); 9. Hermanitos (Srta. de Gredos); 10. Circo de Cinco Lagunas (Srta. de Gredos); 11. Regajo Capón (Srta. de Guadarrama); 12. La Maliciosa (Srta. de Guadarrama); 13. La Maliciosa (Srta. de Guadarrama); 14. Cerro Hoyuelas (Circo de Gredos); 15. Peñalara (Srta. de Guadarrama); 16. Lomas de Pandasco (Srta. de Guadarrama); 17. Cabeza de Hierro Mayor (Srta. de Guadarrama); 18. Valdemartín a Cabezas (Srta. de Guadarrama); 19. Pico del Lobo (Srta. de Ayllón); 20. Bola del Mundo (Srta. de Guadarrama); 21. Pico del Lobo (Srta. de Ayllón); 22. Pico del Lobo (Srta. de Ayllón); 23. Cabeza de Hierro Menor (Srta. de Guadarrama).

- Estructura y aspecto: Dominan los bisticos umbilicados y foliaceos. El color dominante es gris oscuro. La concurrencia en la comunidad no es tan importante como en la asociación anterior, si bien alcanza el 100% en algunos inventarios.

- Número de inventarios: 23. Número total de especies: 42. Media de especies por inventario: 13,2. Tabla VI.

Orden IV Umbilicarietalia velleae Cleveled, 1981.

Sin: Umbilicarietalia Hadac in Klika & Hadac 1944 p. p.

Tipo: Umbilicarion hirsutae Cernohorsky & Hadac in Klika & Hadac 1944 (holótipo).

- Características en el Sistema Central: Umbilicaria crustulosa.

Características en Noruega (Creveld, 1981): Umbilicaria vellea, Pyrenopsis pulvinata.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: A pesar de diferir en las características propuestas por Creveld, nos parece oportuno mantener nuestras comunidades dentro de este orden, por razones ecológicas y florísticas. A nuestro entender, actualmente la sinsistemática de Umbilicarietalia velleae está apenas esbozada y sería necesario un estudio mucho más amplio de sus comunidades no sólo a nivel europeo, sino incluso mundial, dado el cosmopolitismo de sus especies características, para poder completarla.

- Ecología y distribución: Comunidades de escorrentías esporádicas, bastante chionófobas y algo eutrófilas. Conocidas de las zonas de media y alta montaña de Europa, desde Escandinavia a la Península Ibérica.

Alianza IVa, Umbilicarion hirsutae Cernohorsky & Hadac in Klika & Hadac, 1944.

Tipo: Umbilicarietum hirsutae Klement 1931 (lectótipo)

- Características en Europa Central (Wirth, 1972): Umbilicaria hirsuta, Lasallia pustulata, Umbilicaria murina, Parmelia disjuncta.

Asociación 8. Umbilicarietum crustuloso-velleae Creveld, 1981.

Tipo: Creveld 1981, tabla VI, invent. 6 (holótipo)

Lit.: Creveld 1981: 147-149; 8 invent.; Wirth 1974: 358.

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Umbilicaria velleae, Umbilicaria crustulosa, Umbilicaria hirsuta, Hypogymnia intestiniformis.

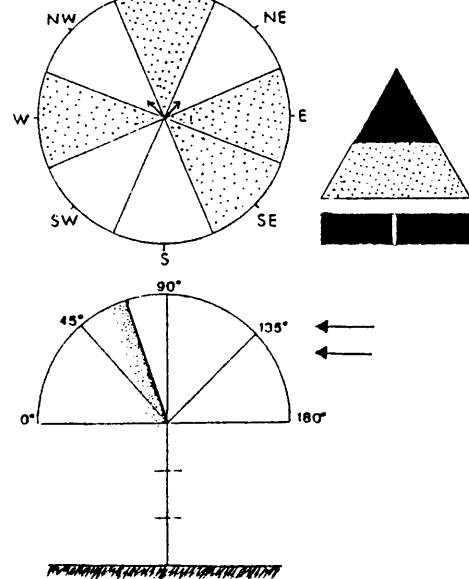
Características en Noruega (Creveld, 1981): Umbilicaria crustulosa.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: En el concepto de Creveld, el orden Umbilicarietalia velleae y esta asociación, están basados en la autoecología de dos táxones sustratohigrófilos: Umbilicaria velleae y U. crustulosa, lo cual se justifica por la estrecha relación entre estas especies y las escorrentías de media y alta montaña. Sin embargo, nuestra valoración sintaxonómica de estas dos especies es inversa a la de Creveld. Mientras en Noruega el taxon eurioico y más común parece ser U. velleae, comportándose U. crustulosa como estenoico y de distribución restringida, en el Sistema Central, por el contrario, U. crustulosa es mucho más común y de mayor amplitud ecológica que U. velleae, encontrándose desde el piso supramediterráneo superior hasta el crioromediterráneo, prácticamente en cualquier posición afectada por escorrentías esporádicas. Las dos especies aparecen asociadas únicamente en los lugares más sombreados y protegidos del piso oromediterráneo superior y crioromediterráneo.

Esta contradicción no justifica, a nuestro entender, un replanteamiento sinsistemático del orden, pues los criterios ecológicos y buena parte de su composición florística se mantienen. Por otra parte, puede contribuir a la mejor comprensión del comportamiento de especies y comunidades boreo-alpinas en las montañas mediterráneas.

fotófila, anemófoba, bastante ombrófila, chiononófoba, mesótrofa, periódicamente sustratohigrófila. En grietas, paredes y cuevas, sobre superficies rezumantes o afectadas por escorrentías esporádicas, indiferente a la exposición siempre que la localidad esté protegida del viento. Oro y crioromediterránea. Presente en todo el Sistema Central, empobreciéndose florísticamente en los macizos orientales (Sierra del Zapatero, Sierra de Malagón, Sierra de Guadarrama, Sierra de Ayllón).

En muchas ocasiones, el agua de lluvia o deshielo que afecta a esta asociación, atraviesa antes comunidades fanerofíticas rupeícolas (Saxifragion willkommianae) donde debe enriquecerse en nutrientes, por lo que, de acuerdo con Crevelde (1981: 147), le adjudicamos un carácter mesótrofo.



- Variabilidad: En la tabla VII, pueden observarse dos conjuntos de inventarios diferenciados sobre todo por la presencia/ausencia de Umbilicaria vellea. La variante empobrecida es más fotófila y xerófila, con distribución preferente en los macizos orientales del Sistema Central, abundante tanto en el piso oro como crioromediterráneo. La variante con U. vellea está constituida por comunidades esciófilas casi exclusivas del piso crioromediterráneo, especialmente abundantes en las Sierras de Gredos, Tormentos y Béjar. La composición florística es muy heterogénea, participando en ella numerosos táxones de Umbilicarietalia cylindrica y de Rhizocarpetalia alpicolae.

- Estructura y aspecto: Dominan los grandes talos umbilicados y monófilos, alternando con foliaceos y en menor proporción con crustáceos. La distribución de la comunidad en las paredes que coloniza suele ser lineal, siguiendo el curso del agua de escorrentía. El color está definido por los talos gris claro, blanquecinos o cremosos de las Umbilicaria características.

nº de orden:
 altura s.n.m. en m:
 altura sobre el suelo en m:
 exposición:
 inclinación:
 superficie en dm²:
 cobertura:
 tipo de roca:
 paisaje:
 nº de táxones:

Características y diferenciales de

asociación y alianza:

Umbilicaria crustulosa

Umbilicaria velleae

Umbilicaria hirsutae

Hypogymnia intestiniformis

Compañeras:

Umbilicaria cylindrica

Leparia neglecta

Parmelia omphalodes

Umbilicaria nylanderiana

Cornicularia normoerica

Lecidea lactea

Umbilicaria deusta

Rhizocarpon subulcidum

Lecanora cenisia

Caloplaca festiva

Pseudevernia furfuracea

Lecanora atra

Parmelia infumata

Aspicilia pergibbosa

Lecidea aglaea

Rhizocarpon tetramerum

Rhizocarpon geographicum

Platismatia glauca

Parmelia pulla

Parmelia stenophylla

Dimelaena oreina

Lecidea luteoatra

Aspicilia caesiocinerea

Lasallia hispanica

Rhizocarpon badiotrum

Physcia endococcina

Aspicilia supertegens

Rhizocarpon disporum

Ochrolechia androgyna

Lecanora muralis

Pseudephebe pubescens

Lecanora intricata

Umbilicaria polyphylla

Lecanora bicincta

Lecanora polytropa

loc.: 1. La Galana (Srta. de Gredos); 2. Pico Almanzor (Srta. de Gredos); 3. El Casquerazo (Srta. de Gredos); 4. El Nevero (Srta. de Guadarrama); 5. El Casquerazo (Srta. de Gredos); 6. Hoyo Cerrado (Srta. de Guadarrama); 7. Cabeza del Cervinal (Srta. de Gredos); 8. La Peñota (Srta. de Guadarrama); 9. Cueva Valiente (Srta. de Guadarrama); 10. Circo de Gredos; 11. Laguna de los Pájaros a Laguna de Peñalata (Srta. de Guadarrama); 12. La Covacha (Srta. de Tormantos); 13. Peña del Oso (Srta. de Guadarrama); 14. La Financera (Srta. de Guadarrama); 15. Hoyo Cerrado (Srta. de Guadarrama); 16. La Maliciosa (Srta. de Guadarrama); 17. Cueva Valiente (Srta. de Guadarrama).

- Número de inventarios: 17. Número total de especies: 39. Media de especies por inventario: 7,1. Tabla VII.

- Comunidades fanerofíticas en contacto: Rupícolas comófitas de alta montaña (Saxifragion caballeroi). En Gredos también junto al Valerianetum tripteridis.

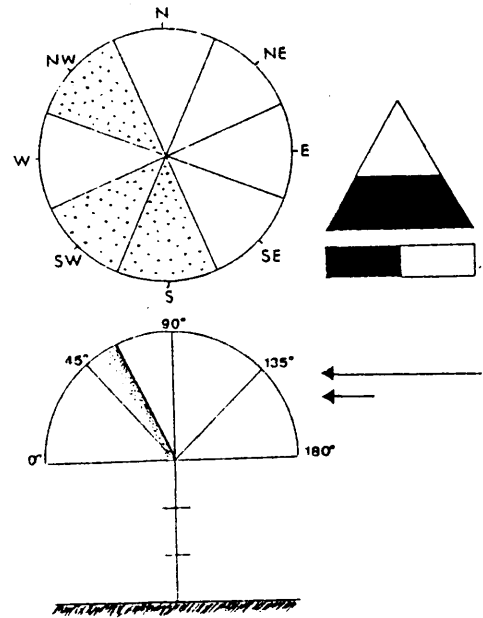
Asociación 9. Umbilicarietum crustuloso - spodochoae as. nova.

Tipo: Tabla VIII, invent. 4.

- Características y diferenciales: Umbilicaria spodochoa, Umbilicaria crustulosa var. badiofusca, U. crustulosa var. crustulosa.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Puede diferenciarse de la asociación anterior por la ausencia de táxones estrictamente oro y oromediterráneos (Umbilicaria vellea, Hypogymnia intestiniformis) y la presencia de otras especies de Umbilicaria sustratohigrófilas, de distribución restringida al piso supramediterráneo y oromediterráneo inferior (U. spodochoa, U. crustulosa var. badiofusca). No hemos encontrado en la literatura consultada ningún inventario que pueda relacionarse con este sintaxon.

- Ecología y distribución: Fotófila, Ombrófila, algo anemófila, mesótrofa, periódicamente sustratohigrófila. sobre superficies desde medianamente inclinadas a verticales, expuestas a la lluvia y al sol y afectadas por escorrentías esporádicas. Normalmente al pie de grandes cinglos, y siempre en lugares abiertos y bien iluminados. Distribuida en una estrecha banda altitudinal que se corresponde con los pisos supramediterráneo superior y oromediterráneo inferior. En el Sistema Central es una asociación exclusiva del sector bejarano-gredense, donde se comporta como vicariante altitudinal del Umbilicarietum crustuloso-velleae.



UMBILICARIETUM CRUSTULOSO-SPODOCHROAE as. nova

nº de orden:	1	2	3	4
altura s.n.m. en m/10:	150	170	150	175
altura sobre el suelo en m:	1,5	2	3	2
exposición:	W	NW	S	SW
inclinación:	70°	80°	60°	80°
superficie en dm2:	30	50	40	40
cobertura:	80	80	90	90
tipo de roca:	grf	grf	grf	grf
paisaje:	V	V	L	L
nº de taxones:	8	8	8	11

Características y diferenciales

de asociación:				
Umbilicaria spodochoa	2.2	2.2	3.3	2.3
Umbilicaria crustulosa	1.1	+	.	3.3
Umbilicaria crustulosa var. badiofusca	.	.	2.3	1.1

Compañeras:

Parmelia omphalodes	2.3	3.3	1.1	+
Platismatia glauca	+	3.3	1.1	.
Rhizocarpon badioatrum	.	+	1.1	1.1
Lasallia pustulata	1.1	.	+	1.1
Bryoria fuscescens	.	2.2	.	.
Pseudevernia furfuracea	.	2.1	.	.
Lasallia hispanica	3.3	.	+	.
Parmelia stygia	2.2	.	.	.
Umbilicaria cylindrica	.	.	.	1.1
Rhizocarpon geographicum	1.1	.	.	1.1
Pertusaria flavicans	.	.	1.1	.
Aspicilia gr. cinerea	.	.	.	1.1
Candelariella vitelina	.	.	.	+
Hypogymnia sp.	.	+	.	.
Cornicularia normoerica	.	.	.	1.1

Loc.: 1. Garganta del Pinar (Srra. de Gredos); 2. Idem; 3. Pto. de Mijares (Srra. de Gredos); 4. Idem.

para poder tratar este aspecto de la asociación.

- Estructura y aspecto: Dominan los grandes talos umbilicados y monófilos de sus Umbilicaria características, junto a otros foliaceos o folicaceo-fruticulosos. En conjunto, el aspecto de la comunidad es exuberante, con gran biomasa y alto índice de recubrimiento. El color es en general más oscuro que en la asociación anterior, debido a los talos marrones de U. spodochoa. La presencia de briofitos en la comunidad es importante, aunque no han sido recogidos en los inventarios.

- Número de inventarios: 4. Número total de especies: 18. Media de especies por inventario: 8,7. Tabla VIII.

- Comunidades fanerofíticas en contacto: Comunidades rupícolas comófitas, bejarano-gredense, supramediterráneas; Sedo-Saxifragetum continentalis, Rivas Martínez 1963.

Orden V. Rhizocarpetalia alpicolae Crevelde, 1981.

Sin. Rhizocarpetalia, Klement 1950 sensu Klement 1855 p. min. p. / Umbilicarietalia cylindrica Wirth 1972 ex Wirth 1980 nom. illeg., p. min. p.

Tipo: Rhizocarpion alpicolae Klement 1955 (holótipo).

- Características en el Sistema Central y en Europa: Ver alianza.

- Observaciones florísticas y sintoxonómicas: Crevelde (1981: 153-154) considera que el orden Rhizocarpetalia, válidamente publicado por Klement en 1950, está más relacionado con Aspicilietalia gibbosae Wirth ex Wirth 1980, que con las comunidades de alta montaña que contienen Rh. alpicola. Siguiendo este razonamiento, propone que el sufijo para el orden de Klement sea "geographici". Efectivamente, siguiendo el código de nomenclatura fitosociológica (Barkman & al., 1976), de las alianzas mencionadas por Klement en la descripción del orden (1950), sólo Acarosporion fuscatae, Klement 1950, podría ser utilizado para su tipificación, esta alianza contiene originalmente una sola asociación, Aspicilietum cinereae, de composición florística muy diferente a la de

las comunidades de alta montaña y desde luego sin Rhizocarpon alpicolae. En este caso, y siguiendo también la opinión de Crevelde (o. c.), el orden Aspicilietalia gibbosae Wirth ex Wirth 1980, podría ser considerado sinónimo de Rhizocarpetalia (geographici) Klement 1950.

En nuestro territorio, Rhizocarpon alpicola es una especie muy rara, encontrándose probablemente en límite de área. Opinamos, sin embargo, que nuestras comunidades chionófilas deben ser adscritas a Rhizocarpetalia alpicolae Crevelde, debido a la presencia de numerosos táxones boreo-alpinos, que las diferencian claramente de las comunidades basales (Aspicilietalia gibbosae/Rhizocarpetalia geographici).

- Ecología y distribución: Ver alianza.

Alianza IVa, Rhizocarpion alpicolae Klement 1955.

Sin. Rhizocarpion alpinum Frey 1933 nom. ileg. p. p.

Tipo: Rhizocarpetum alpicolae Frey 1922 (lectotipo).

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Bellmerea alpina, Lecidea paupercula.

Características en Noruega (Crevelde, 1981): Bellmerea alpina, Bellmerea cinereorufescens.

Características en Europa Central (Wirth, 1981): Bellmerea alpina, Bellmerea cinereorufescens.

Características en Europa Central (Wirth, 1972): Rhizocarpon alpicola, Fuscidea Kochiana, Lecidea armeniaca, Lecidea obscurissima, Lecidea aglaea, Allantoparmelia alpicola, Sporastatia polyspora, ?Parmelia incurva, ?Lecidea nigroleprosa.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: La comparación entre las listas de especies características pone claramente de manifiesto la existencia de dos conceptos muy diferentes acerca de esta alianza. Los autores centroeuropeos (Frey 1922, 1933; Klement 1955; Wirth 1972, 1980), consideran que en ella se agrupan prácticamente todas las comunidades saxícolas no acuáticas de alta montaña, dominadas por líquenes crustáceos, por tanto, su principal caracterización es debida al espectro biológico de la comunidad. Crevelde (1981) mantiene, por el contrario, un criterio fundamentalmente ecológico, agrupando en esta alianza exclusivamente las comunidades afectadas durante varios meses por la cubierta nival.

Nosotros seguimos aquí el concepto de Crevelin, dado que existen numerosos táxones crustáceos claramente chionófilos y a la inversa, son también numerosas las especies de biotipo foliáceo o umbilicado con apetencias chionófilas. Cualquier comunidad líquénica saxícola de alta montaña presenta un espectro biológico complejo, cuyo tratamiento fitosociológico a través de sinusias no nos parece el más adecuado.

Así pues, excluimos de la lista de táxones característicos en Europa Central todos aquellos que consideramos pertenecientes al orden Umbilicarietalia cylindrica o de ecología aún más amplia (Lecidea armeniaca, Lecidea gerovaglii, Lecidea obscurissima, Lecidea aglaea, Haematomma ventosum, Rhizocarpon disporum, Sporastatia polyspora). Lecidea confluens y Lecidea promiscens las hemos utilizado aquí para definir subasociaciones del Rhizocarpetum alpicolae. La escasez de Fuscidea kochiana en nuestro territorio no nos permite pronunciarnos sobre su caracterización fitosociológica. Allantoparmelia alpicola, Parmelia incurva y Lecidea nigroleporosa, no han sido observadas hasta ahora en nuestro área de estudio.

Con respecto a las características aportadas por Crevelin (o. c.), debemos obviar Bellmerea cinereorufescens por su extremada rareza en el Sistema Central, pero, sin embargo, añadimos Lecidea paupercula, muy frecuente en todas las localidades fuertemente innivadas en invierno.

- Ecología y distribución: Muy chionófila, terofotófila, bastante anemófoba, ombrófila, xerófila a esporádicamente sustratohigrófila. Habitualmente sobre pequeños bloques, base de paredes, repisas y en general sobre cualquier lugar donde se acumule la nieve en invierno. Por ello, es más frecuente en circos y ventisqueros, donde preside el paisaje líquénico, que en crestas y cumbres, en el piso crioro que en el oromediterráneo y, a lo largo del Sistema Central, en los macizos occidentales (especialmente en el Macizo Central de la Sierra de Gredos) que en los orientales.

Asociación 10. Rhizocarpetum alpicolae Frey 1922.

Tipo: Frey 1922, p. 192 (holotipo).

Lit.: Frey 1922, 1 invent., 1933: 10 invent., Klement: 1955, 32 invent., Wirth 1972: 133-187, tabla XVII, 36 invent., Asta 1975: 111, 1980: 55, Wirth 1974: 358.

característicos y diferenciales en el Sistema Central: Rhizocarpon
alpicola, Lecidea paupercula, Lecanora intricata, Rhizocarpon
macrosporum, Rhizocarpon tinei, Rhizocarpon riparium, Rhizocarpon
geographicum subsp. diabassicum, Bellmerea albina, Lecidea sp. 1.

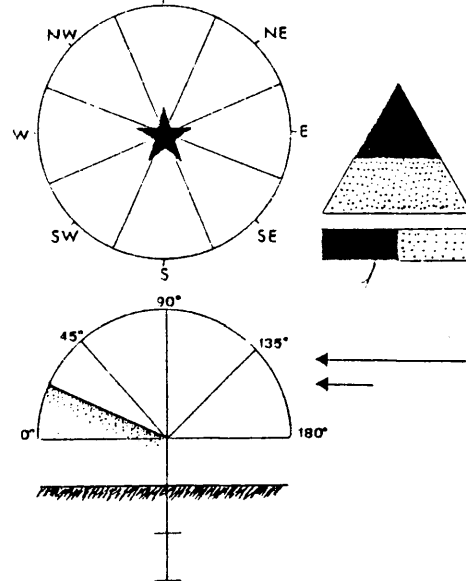
Características y diferenciales en Noruega (Creveld 1981): Lecanora
complanata, Lecanora myrini, Rhizocarpon alpicola, Lecidea lactea,
Lecidea lapicida, Umbilicaria torrefacta, Lecidea paupercula, Lecidea
nigroleprosa.

Características (diferenciales) en Europa Central (Wirth 1972):
Rhizocarpon alpicola, Rhizocarpon geographicum, Umbilicaria cylindrica,
Lecanora intricata, Lecanora polytropha, Aspicilia albina.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: De los táxones arriba
mencionados y presentes en nuestro catálogo florístico, no todos se
comportan como característicos o diferenciales de Rhizocarpetum alpicolae
en el Sistema Central. Lecidea lactea y L. lapicida son considerados
diferenciales de las subas. lecideetosum lacteae. Umbilicaria torrefacta
se comporta en nuestro territorio como característica de Umbilicarietum
proboscideo-hyperboreae y transgresiva en otras asociaciones de
Umbilicarietalia cylindricae. Rhizocarpon geographicum, Umbilicaria
cylindrica y Lecanora polytropha son táxones de una gran amplitud
ecológica (caract. de clase), que no podemos utilizar en nuestro
territorio para caracterizar esta asociación.

Por otra parte, introducimos como parte de la combinación
característica de especies algunos Rhizocarpon amarillos que encontramos
preferentemente formando parte del Rhizocarpetum alpicolae. Asimismo, y de
acuerdo con Wirth (o. c.), mantenemos como característica Lecanora
intricata, que si bien puede aparecer en comunidades nitrófilas poco o
nada chionófilas, es en esta asociación donde alcanza una mayor biomasa,
presentando además ciertas variaciones morfológicas con respecto a los
talos de otras situaciones ecológicas (ver catálogo).

chionófila, terofotófila, bastante anemófoba, ombrófila, mesonitrófila a nitrófila. Esta asociación presenta una amplia distribución y ecología, pero se encuentra restringida a zonas cubiertas por la nieve durante varios meses, probablemente 4-7 meses (según Creveld, 1981: 157, 5-6 meses), pero bien iluminadas en verano. En estas localidades es la asociación dominante en el paisaje liquénico y su desarrollo se vé únicamente limitado por el espesor de la cubierta



nival en invierno, del que puede considerarse un bioindicador bastante exacto. Así, en los puntos más altos de la Sierra de Guadarrama y de mayor acumulación de nieve (cara norte de Cabezas de Hierro, Vestisquero de la Condesa, Peñalara, Claveles, etcétera), rara vez se sitúa a más de 1,5 m. del suelo, mientras en el Circo de Gredos la hemos observado cubriendo bandas de hasta tres metros de altura sobre el suelo (especialmente al pie de cantiles). Indiferente a la inclinación y exposición, pero eludiendo las superficies demasiado sombreadas en Verano. Sobre todo crioromediterránea, aunque puede descender hasta el oromediterráneo superior. Muy frecuente en todo el Sistema Central por encima de 1.900 m. Para una mayor precisión sobre ecología, véanse las subasociaciones.

- Vegetación fanerofítica de contacto: Campanulo herminii-Nardion Rivas Martínez 1963. Véanse también subasociaciones.

- Estructura y aspecto: Esta asociación está caracterizada por la dominancia casi absoluta de los líquenes crustáceos y en general presenta Colores amarillos, amarillo-verdoso o verdes claros.

- Número de inventarios 34, número total de especies: 56, media de especies por inventario: 10,9. Tabla IX.

RUMZOKAKI, T. H. ALGEBRAICAL THEORY 1922

[illegible]

Especies presentes en una sola localidad: 12; *Apsicilia munitii* 2, 2; 17; *Apsicilia brevicornis* 1, 1; *Acinaca atratensis* 1; *Lecidea umbonella* 1, 1; *Lecidea umbricola* 2, 2; 19; *Lecidea vitellina* 1, 1; *Schaeferia tenebrosa* 1, 1; *Acinaca atra* 1, 1; *Ombilicaria hyalotincta* 1, 1; *Lecidea vitellina* 1, 1.

[illegible]

- Variabilidad: La amplitud ecológica y la gran extensión de esta Comunidad en nuestro territorio permiten observar numerosas variaciones florísticas que sintetizamos seguidamente en cinco subasociaciones:

1. subas *typica* (invent. 1-14)

- Características ecológicas y florísticas: Se trata de la subasociación de distribución más amplia y su ecología responde a lo dicho para la asociación, aunque con unos márgenes probablemente más estrechos para la duración de la cubierta nival (5-6 meses?). Coloniza bloques de mediano y pequeño tamaño, además de la base de paredes bien iluminadas. En nuestro territorio, la comunidad puede ser reconocida por la abundancia de Lecanora intricata, dominante en ciertas localidades especialmente hidrofíticas durante el deshielo y algo eutróficas por aporte exterior de nutrientes. Un ejemplo típico de estas situaciones lo constituyen las superficies medianamente inclinadas de la base de bloques o paredes.

Como es sabido, las rocas tienen un calor específico pequeño que les permite calentarse, durante los días soleados, hasta alcanzar una temperatura relativamente elevada en superficie, creándose una cámara de aire entre la roca y la nieve que se agranda paulatinamente y se satura de humedad cuando la temperatura es suficientemente alta. En estas situaciones, las comunidades líquénicas se hidratan tanto por el agua líquida de escorrentía, proveniente de las zonas superiores de la roca o de la condensación nocturna, como del vapor de agua procedente del suelo o del frente de nieve en constante fusión. Por otra parte, la situación protegida y basal permite suponer un cierto enriquecimiento en nutrientes que se pone de manifiesto en la abundancia de Candelariella vitellina y que puede justificar en parte la dominancia de Lecanora intricata frente a otros líquenes crustáceos.

- Distribución: Extendida por todo el Sistema Central, pero cubriendo extensiones mucho mayores en las sierras occidentales (Gredos, Tormantos y Béjar).

- Vegetación fanerofítica de contacto: En Gredos, la distribución de esta comunidad y en especial la facies de Lecanora intricata, coincide en su distribución con el Poo legionensis-Nardetum strictae. En la Sierra de Guadarrama coincide con el Campoanulo hermini-Festucetum ibericae.

2. Rhizocarpetum alpicolae lecideetosum lacteae Wirth 1972 corr.
(invent. 15-21)

Bas. Rhizocarpetum alpicolae lecideetosum pantherinae Wirth 1972.

- Características ecológicas y florísticas: Esta es una subasociación de transición entre las comunidades chionófilas (Rhizocarpetalia alp.) y chionófobas (Umbilicarietalia cyl.). Pero no se trata de una simple mezcla de especies de ambos órdenes, sino de un ecotono muy bien definido florística y fisionómicamente. Sus especies diferenciales (Lecidea lactea, L. lapicida, L. confluens, L. swartzoides, Pseudephebe pubescens), confieren a esta comunidad un aspecto gris claro que contrasta claramente con el amarillo verdoso de la subas. typica y con el marrón o gris oscuro de las asociaciones del orden Umbilicarietalia.

Wirth (o. c.) describió esta subasociación en las montañas centroeuropeas de mediana altitud. Efectivamente, sus menores requerimientos en cuanto a la duración de la cubierta nival le permite descender en altitud más que a otras comunidades del Rhizocarpetum alpicolae, así como ocupar amplias zonas en las montañas más Continentales del Sistema Central (Sierra de Guadarrama).

- Vegetación fanerofítica de contacto: Como la subas. typica, pero además en contacto con pastizales psicroxerófilos (Festucetalia indigestae Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1963) y piornales (Pino-Juniperetalia Rivas-Martínez 1964).

3. Rhizocarpetum alpicolae lecanoretosum concolor subas. nova
(invent. 22-26)

- Características ecológicas y florísticas: Subasociación pionera. En ambiente de la subas. typica, pero sobre facetas de rotura reciente o sobre granitos ultramáficos (Sierra de Gredos, Circo de Colgadizos), sobre los que se desarrollan comunidades con baja cobertura. Su especie diferencial (Lecanora concolor), a pesar de poseer un biotipo placodiforme, no parece soportar la competencia con talos crustáceos.

- Distribución: Por ahora, la conocemos tan sólo de la Sierra de Gredos y Tormantos, donde es relativamente abundante.

- Vegetación fanerofítica de contacto: Como la subas. typica, pero además frecuentemente en pedreras de bloques semifijos junto a comunidades de la clase Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1947 (Cryptogrammo crispae-Dryopteridetum oreadis Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1970 nom. mut., Eryngium bourgatii com. Rivas-Martínez inéd).

4. Rhizocarpetum alpicolae rhizocarpetosum sphaerospori subas. nova (invent. 27-31)

- Características ecológicas y florísticas: Comunidad mesochionófila, muy fotófila, situada sobre bloques muy pequeños o piedras incrustadas en el suelo, en zonas fuertemente venteadas. Entre sus especies diferenciales predominan las de talos más o menos endolíticos (Lecidea promiscens, L. promiscua, L. auriculata, Lecanora polytropha subsp. albigera).

- Distribución: Reconocida en todo el Sistema Central, pero preferentemente en las sierras más continentales (Sierra de la Serrota, La Paramera y Guadarrama).

- Vegetación fanerofítica en contacto: Pastizales psicroxerófilos guadarrámicos (Hyperacio-Festucetum indigestae) y bejarano-gredenses (Agrostio-Armerietum bigerrensis).

5. Rhizocarpetum alpicolae lecideetosum leucothallinae subas. nova (invent. 32-34)

- Características florísticas ecológicas: Esta subasociación supone el máximo de chionofilia dentro de Rhizocarpetum alpicolae, como indica la especie diferencial que le da nombre, Lecidea leucothallina. Además, la cercanía al suelo en zonas temporalmente encharcadas le otorga cierto carácter higrófilo, claramente marcado por Aspicilia aquatica, Polysporinia simplex y, en menor medida, Rhizocarpon lecanorinum.

Habitualmente coloniza pequeñas piedras (\leq de 10 cm. de altura), situadas en pequeñas charcas de deshielo fuertemente iluminadas en verano, pero con cubierta nival muy prolongada (\geq 6 meses?) en invierno.

- Distribución: Por ahora sólo conocemos esta comunidad del Circo de Gredos, entre 2.000 y 2.200 m.s.n.m.

- Vegetación fanerofítica en contacto: Sedetum brevifolio-candollei Rivas-Martínez inéd. (Sedenion pedicellatii).

Asociación 11. Bellmereo alpinae-Umbilicarietum deustae (Frey ex Kalb 1970) Creveld 1981. nom mut.

Tipo: Tabla VII, invet, 37 (holotipo).

Sin. Umbilicarietum deustae Frey 1933 nom. illeg. sensu Kalb 1970.

Lit.: Frey 1933: 49, Asta 1980: 54, Wirth 1972: 199-202, tabla XXI, 36 invent.; Creveld 1981: 163-165, tabla VII, 12 invent. Klement 1955: 57-58, 21 invent.

- Características y diferencias en el Sistema Central: Umbilicaria deusta, Lepraria neglecta, Cetraria coomixta.

Características y diferenciales en Europa Central (Wirth, 1972): Umbilicaria deusta, Lepraria neglecta, Rhizocarpon lecanorinum, Rhacomitrium heterostichum, Cladonia coccifera.

Características en Noruega (Creveld, 1981): Umbilicaria deusta, Rhacomitrium heterostichum. Diferencial: Lepraria neglecta.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Como puede apreciarse, en nuestra asociación se mantienen las principales características Centroeuropeas y noruegas con la adición además de Cetraria coomixta, que confiere un carácter de meridionalidad al Bellmereo-Umbilicarietum deustae en el Sistema Central. No reconocemos las dos variantes sintaxonómicas, xerofítica e higrófila, descritas por Cleverd (1981), observando en todas las localidades una composición florística bastante homogénea. Según Wirth (1972: 199), Cetraria coomixta aparece en esta asociación, pero en las localidades más elevadas de los Sudetes, Harz y Bohmerwald. Klement (1955) y Wirth (o. c.), sitúan al Umbilicarietum deustae dentro de la alianza Umbilicarion cylindricae; nosotros, de acuerdo con Creverd (o. c.), creemos que tanto por su ecología como por su composición florística debe adscribirse, sin duda, al Rhizocarpion alpicolae.

- Ecología y distribución: Muy chionófilo, periódicamente sustratohigrófilo, mesoombrófilo, mesótrofo, anemófobo, débilmente fotófilo. Vive sobre todo en rocas bajas que resaltan poco del suelo. Las superficies colonizadas por el Bellmereo-Umbilicarietum deustae suelen ser muy anfractuosas y de poca inclinación, ello provoca un lento discurrir del agua de escorrentía que en ocasiones se evapora "in situ", con la consiguiente deposición de las sales minerales que lleva disueltas. Otros factores importantes para la

hidratación de la localidad son su cercanía al suelo y las criptoprecipitaciones en forma de rocío, frecuente por la noche en estas situaciones muy protegidas del viento. La cobertura nival es muy larga y en las zonas muestreadas creemos que dura por lo menos cinco meses. Al contrario de lo que sucede en Europa Central, donde es fotófila, en nuestro territorio esta comunidad se comporta como débilmente fotófila, y en general heliófoba.

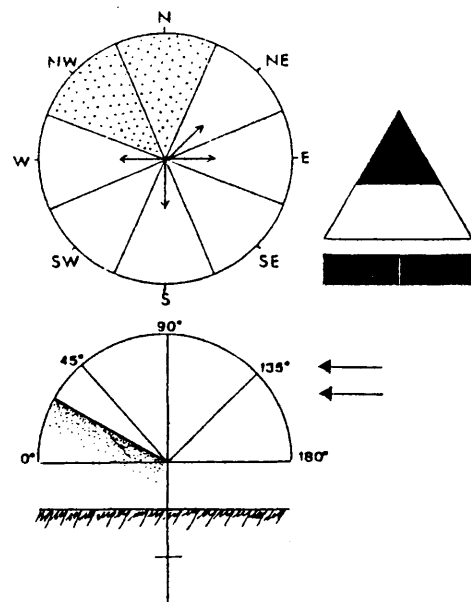


Tabla X

BELLMEREO ALPINAE-UMBILICARIETUM DEUSTAE (Frey ex Kalb 1970) Creveld 1981 nom. mut.

Nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
altura s.n.m. en m/10:	190	191	211	210	205	210	215	222	208
altura sobre el suelo en m:	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7	1	0,3	0,5	0,4
exposición:	N	N	S	NW	N	NE	NW	W	E
inclinación:	10°	20°	45°	10°	20°	30°	40°	80°	80°
superficie en dm2:	25	40	25	30	20	30	20	20	20
cobertura en %:	90	90	100	100	90	90	100	100	100
tipo de roca:	gr.f	esq.	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	n	n	gr.f
paisaje:	L	L	Cc	Cc	Cb	Cd	Cb	L	Cc
nº de taxones:	8	11	6	9	11	11	10	8	8

Características y diferenciales
de asociación:

Umbilicaria deusta	2.2	2.2	4.3	3.3	2.2	3.4	3.3	4.4	3.4
Lepraria neglecta	.	+	2.2	.	.	+	1.1	+	+
Cetraria coomixta	3.3	2.1	.	.	1.1	1.1	.	.	.

Características de orden y
alianza:

Bellmerea alpina	.	.	.	.	.	1.1	2.2	1.1	2.2
Lecanora intricata	.	.	+	2.2	+	.	+	.	.
Rhizocarpon sublucidum	.	.	.	.	.	2.1	.	.	+
Rhizocarpon tinei	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Rhizocarpon geographicum	2.2	1.1	+	2.2	+	1.1	1.1	1.1	1.1
Umbilicaria cylindrica	+	3.2	.	.	1.1	.	1.1	1.1	.
Lecidea lactea	2.2	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.
Candelariella vitellina	.	+	+	+	1.1	1.1	.	+	.
Hypogymnia intestiniformis	.	.	.	1.1	3.2	1.1	.	1.1	.
Rhizocarpon badioatrum	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Lecanora polytropa	+	.	.	.	+	.	+	.	.
Lecidea leucothallina	.	.	.	1.1	.	.	.	.	+
Umbilicaria crustulosa	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Aspicilia caesiocinerea	+	+	2.2	.	.	.	.	.	.
Lasallia hispanica	.	3.3	.	+	.	.	.	.	.
Lecanora cenisia	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.
Aspicilia ammotropha	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.
Umbilicaria polyphylla	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Parmelia saxatilis	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Lecanora muralis	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Schaereria tenebrosa	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.
Rhizocarpon riparium	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.
Lecanora subradiosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Lecidea atrobrunnea	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Dermatocarpon weberi	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Sterocaulon alpinum	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cladonia sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Diploschistes scruposus	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.

Loc.: 1. Camino Smith (Sierra de Guadarrama); 2. Pico del Lobo (Sierra de Ayllón);
3. Laguna de los Caballeros (Sierra de Tormantos); 4. Charca Esmeralda (Circo de
Gredos); 5. Montón de Trigo (Sierra de Guadarrama); 6. Peña del Oro (Sierra de
Guadarrama); 7. La Maliciosa (Sierra de Guadarrama); 8. Cabeza de Hierro Menor
(Sierra de Guadarrama); 9. El Gargantón (Sierra de Gredos).

Se halla distribuida por todo el Sistema Central, en los pisos oro y crioromediterráneo. En Europa Central (Wirth o. c.) es frecuente por encima de 900 m.

- Estructura y aspecto: En la asociación dominan claramente los talos marrón oscuro, isidiosos y polífilo-umbilicados que llegan a formar céspedes muy densos y mantienen a las especies acompañantes con índices de abundancia muy reducidos.

- Variabilidad: A excepción de las características de asociación y alianza, las especies que constituyen la comunidad son bastante banales, y su presencia/ausencia en la comunidad no aporta datos de interés ecológico. Esta asociación puede considerarse como una de las más homogéneas del territorio.

- Número de inventarios: 9, número total de especies: 31, media de especies por inventario: 9. Tabla X.

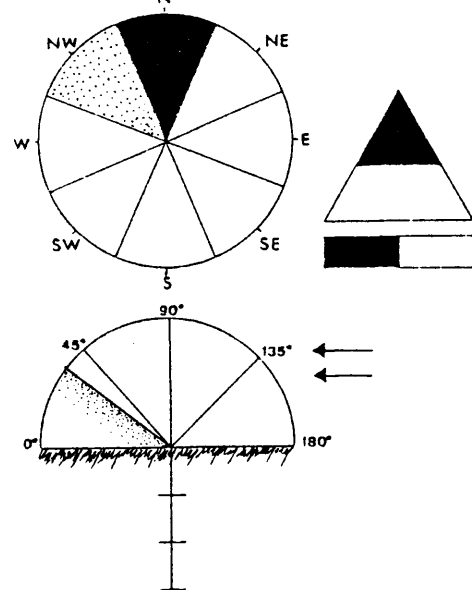
- Vegetación vascular e contacto: En general, cervunales de *Campanulo herminii*-Nardion Rivas-Martínez 1963. En la Sierra de Gredos suele situarse en contacto con el Allietum gredensis.

Asociación 12. *Lecideo leucothallinae*-*Bellmereetum alpinae* as. nova

Tipo: Tabla XI, invent. 2.

- Característica: *Lecidea leucothallina*. Especie constante: *Bellmerea alpina*.

- Ecología y distribución: Extremadamente chionófila, esciófila, algo sustratohigrófila, bastante ombrófila, anemófoba. Sobre bloques de pequeño tamaño y bases de paredes, en zonas protegidas de las cumbres más altas. Esta asociación podría definirse como "criófila", pues en las localidades que ocupa, sombreadas, expuestas al N y a más de 2.300 m., se deben registrar, probablemente, las temperaturas medias más bajas del territorio. Por otra parte, supone el máximo de chionofilia del Rhizocarpion



alpicolae, quedando cubierta por la nieve durante períodos superiores a seis meses.

El Lecideo-Bellmereaetum alpinæ sólo se encuentra en el piso crioromediterráneo.

- Variabilidad: Cuando la localidad es algo más iluminada, pudiendo quedar expuesta a los rayos del sol durante el verano, la asociación se pone en contacto con el Rhizocarpetum alpicolæ mediante la subasociación Rhizocarpetum alpicolæ lecideetosum leucothallinæ.

- Observaciones florísticas y nomenclaturales: No hemos encontrado en la literatura ningún sintaxon relacionable con esta nueva asociación. Lecidea leucothallina es un taxon que no figura en los inventarios de Frey (1933), Klement (1955), Wirth (1972) y Creveld (1981), su ecología y distribución, sin embargo, se ajusta bien a la ecología descrita para la asociación (véase catálogo florístico).

- Estructura y aspecto: La comunidad está compuesta exclusivamente por líquenes crustáceos, entre los que dominan los de color gris ceniza. Los talos forman un apretado mosaico muy característico y aparente debido al hipotalo negro que bordea muchos de ellos. Es notorio el pequeño número de especies que componen la asociación y su poca abundancia en comparación con Lecidea leucothallina y Bellmerea alpina, claramente dominantes. El recubrimiento es total (100%) en la mayoría de los inventarios.

LECIDEO LEUCOTHALLINAE-BELLMEREETUM ALPINAE as. nova

Nº de orden:	1	2	3	4	5
Altura s.n.m. en m/10:	250	250	235	237	244
Altura sobre el suelo en m:	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2
Exposición:	N	N	NW	NW	N
Inclinación:	20°	10°	20°	40°	70°
Superficie en dm ² :	30	30	25	30	30
Cobertura en %:	100	100	100	100	70
Tipo de roca:	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f
Paisaje:	Cb	Cb	Cr	Cb	C11
Nº de taxa:	8	7	8	9	8

Característica de asociación:

Lecidea leucothallina	3.2	2.2	2.1	3.3	2.2
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Característica de alianza:

Bellmerea alpina	1.1	4.5	3.3	3.2	3.3
Lecidea paupercula	.	1.1	2.1	+	1.1

Compañeras:

Lecidea lactea	.	+	.	1.1	+
Rhizocarpon diabassicum	2.2	.	1.1	1.1	1.1
Rhizocarpon tinei	2.2	1.1	+	+	.
Lecanora intricata	.	.	+	.	.
Aspicilia simoensis	1.1	1.2	.	.	.
Sporastatia cinerea	1.1	.	.	2.1	.
Lecidea confluens	.	.	.	.	1.1
Lecanora polytropa	+	.	1.1	+	+
Lecanora cenisia	3.3	.	.	1.1	.
Lecidea atrobrunnea	.	1.1	.	.	.
Rhizocarpon geographicum	.	.	+	.	1.1

Loc.: 1. La Galana (Srra. de Gredos); 2. Pico Almanzor (Srra. de Gredos);
 3. Hermanitos (Srra. de Gredos); 4. La Covacha (Srra. de Tormantos);
 5. Portilla de los Machos (Srra. de Gredos).

- Número de inventarios: 5, número total de especies: 14, media de especies por inventario: 8. Tabla XI.

- Vegetación vascular en contacto: Carvunales muy innivados (Poo-Nardetum jasionetusum gredensis) y comunidades de ventisqueros (Mucizonio-Omalothecetum pusilli).

Asociación 13. Sporastatio polysporae-Hypogymnietum intestiniformis

as. nova

Tipo: Tabla XII, invent. 7.

-Características y diferenciales: Hypogymnia intestiniformis, Sporastatia polyspora, Lecidea lactea, Cetraria coomixta, Lepraria neglecta, Pseudephebe pubescens, Parmelia omphalodes, Lecanora cenisia.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Muchas especies de esta Comunidad forman parte también del Bellmereo-Umbilicarietum deustae, con la que presenta bastantes semejanzas desde un punto de vista ecológico. Sin embargo, en esta asociación existen numerosas especies mesochionófobas (Sporastatia polyspora) o chionófobas (Parmelia omphalodes, Pseudephebe pubescens), que la diferencian perfectamente de la asociación anterior. En nuestras montañas, Hypogymnia intestiniformis aparece bastante restringida a esta asociación, no presentando la amplitud ecológica con la que es conocida en Europa Central o Escandinavia.

° de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
altura s.n.m. en m/10:	133	234	224	224	224	220	221	220	232	224	225
altura sobre el suelo en m:	0,5	0,7	2	1,5	10	0,5	0,5	0,2	2	1	3
exposición:	E	N	W	N	N	*	N	N	SE	W	NE
inclinación:	10°	20°	10°	-	-	-	10°	10°	90°	30°	-
superficie en dm2:	50	30	25	40	50	60	30	25	35	30	30
abertura en %:	90	80	100	100	100	90	100	100	90	90	90
tipo de roca:	n	n	esq	esq	esq	cz	n	gr.f	n	esq	n
aisaje:	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cr	Cd	Cd	Cb	Cb	Cr
° de taxa:	14	10	14	10	13	10	14	11	11	10	12

Características y diferenciales

de asociación:

Hypogymnia intestiniiformis	1.1	1.1	3.3	4.4	3.3	3.3	4.4	3.2	3.3	2.2	3.3
Sporastatia polyspora	2.2	2.2	+	1.1	1.1	.	2.2	+	1.1	1.1	2.2
Lecidea lactea	3.3	3.2	1.1	2.2	2.2	.	1.1	.	1.1	2.2	3.2
Lecanora cenisia	2.2	.	2.2	.	.	.	+	.	.	+	.
Parmelia omphalodes	1.1	.	.	3.3	1.1	.	.	.	.	.	1.1
Cetraria coomixta	.	.	.	3.3	.	.	1.1	1.1	.	.	2.2
Lepraria neglecta	.	+	1.1	.	.	.	+	+	1.1	1.1	.
Pseudephebe pubescens	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	2.2
Umbilicaria deusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	+

Características y diferenciales

de orden y alianza:

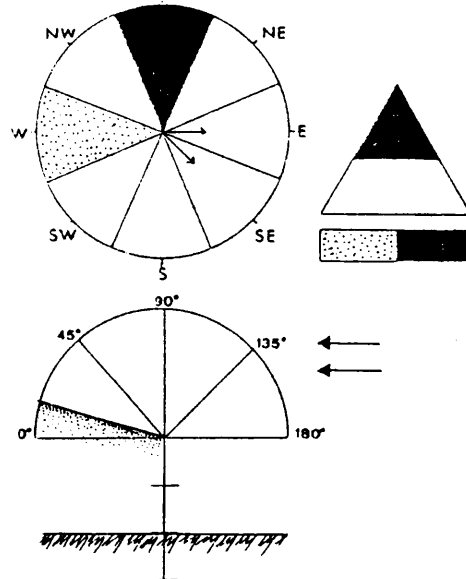
Lecidea paupercula	.	.	.	.	.	+	.	1.1	2.1	.	.
Bellmerea alpina	.	.	2.2	.	.	.	+	.	.	+	.
Rhizocarpon sublucidum	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.

compañeras:

Rhizocarpon geographicum	1.1	2.2	2.2	1.1	3.3	4.4	1.1	2.2	2.1	1.1	+
Umbilicaria cylindrica	.	2.2	+	1.1	.	2.2	+	+	.	.	1.1
Umbilicaria polyphylla	.	1.1	.	.	2.1	2.1	+	1.1	.	.	.
Lecanora bicincta	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lecanora rupicola	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora atra	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella vitellina	1.1	.	2.2	2.2	3.3	1.1	.	2.2	2.2	.	+
Lecanora intricata	.	.	.	.	.	+	1.1	2.2	2.2	.	.
Protoparmelia rhombosporea	1.1	.	1.1	.	.	.	1.1	.	2.2	2.2	.
Lecanora muralis	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Lecidea garovaglii	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Parmelia loxodes	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea atrobrunea	..	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora polytropia	.	+	3.2	2.2	2.2	.	1.1	.	1.1	3.2	.
Parmelia pulla	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea lapicida	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon badioatrum	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea luteoatra	.	.	.	.	2.2	2.2	.	.	.	.	.
Lecanora intrudens	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Lecidea aglaea	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Aspicilia cinerea	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.
Stereocaulon alpinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Ochrolechia androgyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Hypogymnia atrofusca	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

c.: 1. Claveles (Sierra de Guadarrama); 2. Idem; 3. Pico del Lobo (Sierra de Ayllón); 4. Idem; 5. Idem; 6. Idem; 7. Risco Negro (Sierra de Gredos); 8. Valdemartín (Sierra de Guadarrama); 9. Cabeza de Hierro Menor (Sierra de Guadarrama); 10. Pico del Lobo (Sierra de Ayllón); 11. La Mina (Sierra de Gredos).

ecología y distribución: Chionofila a mesochionófila, esciófila, ombrófila, anemófoba, algo sustratohigrófila, mesótrofa. En cuevas y rebisas protegidas del viento, de las precipitaciones, y de los rayos directos del sol. Tanto en lugares cercanos al suelo como en localidades bastante elevadas y sólo brevemente afectadas por la nieve. Habitualmente se dispone sobre superficies poco inclinadas y bastante anfractuosas, de forma muy parecida a lo que ocurre con el Bellmereo-Umbilicarietum deustae.



Esta asociación se encuentra distribuida por todo el Sistema Central, pero casi exclusivamente en el piso crioromediterráneo.

- Variabilidad: En las zonas más fuertemente innivadas, la asociación se transforma en el Bellmereo-Umbilicarietum deustae, las situaciones intermedias, en las que está presente Umbilicaria deusta, junto a las características del Soorastatio-Hypogymnietum, podrían definirse mediante la subasociación provisional umbilicarietosum deustae (invent. 10 y 11).

- Número de inventarios: 11, número total de especies: 36, media de especies por inventario: 11,7.

- Vegetación vascular en contacto: Dado el carácter ombrófono de esta comunidad no podemos relacionarla directamente con ninguna comunidad de plantas superiores.

Orden VI Umbilicarietalia cylindricae Oberdorfer ex Hadac in Klika & Hadac 1944, em. Creveld 1981.

Bas.: Umbilicarietalia Oberdorfer ex Hadac un Klika & Hadac 1944

Sin.: Rhizocarpetalia Klement 1950 sensu Klement 1955 p. min. p.,

Umbilicarion cylindricae Frey 1933 p. p.

Lit.: Véase Umbilicarion cylindricae

Tipo: Umbilicarion cylindricae Gams 1927 (lectótipo).

pubescens, Haematomma ventosum, Cornicularia normoerica, Umbilicaria polyphylla, Lasallia hispanica, Ochrolechia androgyna, Orphniospora noriopsis (Umbilicaria cylindrica).

Características en Noruega: Coelocaulon divergens, Haematomma ventosum, Ochrolechia frigida/inaequatula, Parmelia panniformis, Pseudophebe pubescens, Rhizocarpon eubetraeum, Rhizocarpon rittokense, Sphaerophorus fragilis, Umbilicaria proboscidea.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Al igual que en el caso de Rhizocarpetalia alpicolae, el orden Umbilicarietalia cylindrica ha sido definido de diversa forma según los diferentes autores. Wirth (1972, 1980, nom. ileg.), reúne en este sintaxon todas las comunidades líquénicas saxícolas (excl. com. brioliquénicas) de la alta montaña. En este sentido, formarían parte de Umbilicarietalia cylindrica, las alianzas Umbilicarium cylindrica, Rhizocarpon alpicolae y Lecanorion rubinae.

Crevelde (1981) define el orden exclusivamente para las comunidades chionófilas de alta montaña, lo cual significa que sólo el Umbilicarium cylindrica p. p., de las alianzas consideradas por Wirth podría mantenerse dentro del orden. Crevelde (o. c.) describe además dos subórdenes (Umbilicarienalia cylindrica y Parmelienalia saxatilis) y varias alianzas, que justifican y completan la nueva definición de Umbilicarietalia cylindrica.

Como ya indicamos en la introducción a la clase Rhizocarpetea, el concepto de Wirth (o. c.) resulta demasiado restringido cuando pretendemos encuadrar en él toda la variabilidad fitosociológica de nuestro territorio. Preferimos, por tanto, adoptar el criterio de Crevelde (o. c.), a pesar de las escasas coincidencias con su caracterización florística del orden.

En Noruega, Umbilicarietalia cylindricae está caracterizado por numerosos táxones ausentes en el Sistema Central o de distinto comportamiento en este área. Así, Umbilicaria proboscidea es considerada por nosotros como característica de Umbilicarion cylindricae/Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae y Sphaerophorus fragilis, sólo parece en las comunidades de Crocynio-Hypogymnion. Por otra parte, incluimos en la lista de características del orden táxones como Cornicularia normoerica, Umbilicaria polyhylla y Ochrolechia androgyna, muy frecuentes en casi todas las posiciones chionófobas del Sistema Central y aparentemente de distribución mucho más restringida en la zona alpina y subalpina escandinava. Forma parte también de las características de Umbilicarietalia cylindricae, el endemismo oromediterráneo occidental Lasallia hispanica.

No podemos reconocer, sin embargo, los dos subórdenes de Creveld (o. c.) (Umbilicarienalia rigido-cylindricae y Parmelianelia saxatilis), ya que prácticamente ninguno de los táxones característicos de ambos están presentes en nuestro territorio.

- Ecología y distribución: Chionófoba, mesofotófila a fotófila, mesoombrófila a ombrófila, bastante a fuertemente aereohigrófila, sustratohigrófila, anitrófila. Este orden muy complejo, comprende casi todas las comunidades chionófobas de alta montaña que crecen sobre sustratos secos y no abonados. En el sistema Central es frecuente a partir del piso supramediterráneo superior llegando a las cotas más altas. Es, sin duda, el orden de mayor extensión en este territorio, favorecido por la irregularidad en la cubierta nival en invierno y su corta duración en muchos casos, así como por el potente desarrollo de la morfoestructura glaciar y periglaciar en los macizos principales.

Alianza VIa, Umbilicarion cylindricae Gams 1927 ex Creveld 1981

Bas. Gyrophorion Gams 1927

Sin.: Umbilicarion cylindricae Frey 1933 nom. illeg. p. p., idem in Klement 1955 p. p., in James & al. 1977 p. p., in Wirth 1972, 1980 p. p.

Lit.: Frey 1933: 40-46, 40-41 tabla integrada; Klement 1955: 55-56; Wirth 1972: 127-131; Daniels 1975: 111; Creveld 1981: 179-180.

Tipo: Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae Fries 1913 (holotipo)

- Características y diferenciales en el sistema Centria: Lecidea armeniaca, Sporastatia testudinea, Umbilicaria proboscidea, Umbilicaria nylanderiana, Umbilicaria torrefacta Pseudephebe minuscula?

Características en Noruega (Creveld 1981): Umbilicaria torrefacta, Umbilicaria cylindrica, Umbilicaria hyperborea, Umbilicaria proboscidea.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Según el concepto de Frey (1933), seguido posteriormente por diversos autores (Klement 1955; Wirth 1972, 1980; Asta 1980), la alianza Umbilicarion cylindricae está definida principalmente por su espectro florístico (dominancia de líquenes foliáceo-umbilicados), según la teoría de las sinusias, y no tanto por sus características ecológicas. De esta forma, comunidades chionófilas como el Umbilicarietum deustae comparten el mismo sintaxon con otras fuertemente chionófobas como el Umbilicarietum cinereorufescentis, con el que apenas existen concordancias florísticas. En general, el mantenimiento de conceptos ecológicos coherentes conduce a plantear buenas diferenciaciones florísticas de las comunidades. En este sentido, resulta mucho más aceptable el criterio de Creveld (1981), que incluye el Umbilicarietum deustae en la alianza Rhizocarpion alpicolae (Rhizocarpetalia alpicolae), considerando al Umbilicarion cylindricae integrado tan sólo por comunidades más o menos chionófobas.

Varios táxones crustáceos son propios de estas comunidades, pudiendo considerarse característicos de la alianza (Lecidea armeniaca, Sporastatia testudinea, Orphniospora moriopsis). Además de las Umbilicaria señaladas por Creveld (o. c.) como características (excl. U. hyperborea, ausente en nuestro territorio), añadimos también como diferencial U. nylanderiana.

- Ecología y distribución: Chionófila, bastante heliófila a heliobífila, bastante a moderadamente anemófila, sustratohigrófila, ombrófila a mesoombrófila, anitrófila. Las asociaciones que integran esta alianza se disponen sobre superficies con muy distinta inclinación, desde verticales a más o menos horizontales, incluyendo espolones no ornitocoprófilos. En posiciones libres de cubierta nival en invierno o de escasa duración, por ello cuando coloniza superficies poco inclinadas lo hace siempre en zonas fuertemente venteadas. Dentro del ord. Umbilicarietalia es la alianza más extendida en el Sistema Central, siendo desplazada únicamente en las crestas muy aereohifrofíticas y circumglaciares, por el Umbilicarium havaasii y en las de superficies de sustrato alterado y protegidas del viento, por el Crocynio-Hypogymnion.

Distribuida en los pisos oro y crioromediterráneo de todo el Sistema Central.

Asociación 14. Umbilicarium proboscideo-hyperboreae (Fries 1913)
Crevelde 1981.

Bas. Gyrorophora proboscidea-G. hyperborea primaria-Ass. Fries 1913 (1 invent.).

Sin.: Umbilicarium cylindricae Frey 1922

Lit.: Frey 1922 (6 invent.); Frey 1933: 40-41 (16 invent.); Klement 1955 (34 invent.); Wirth 1972: 202-205, tabla XXII, 21 invent.

Tipo: Fries 1913, invent. pg. 82 (holótipo).

- Características en el Sistema Central (Wirth 1972): Umbilicaria cylindrica, Umbilicaria proboscidea.

Características en Europa Central (Wirth 1972): Umbilicaria cylindrica, Umbilicaria proboscidea.

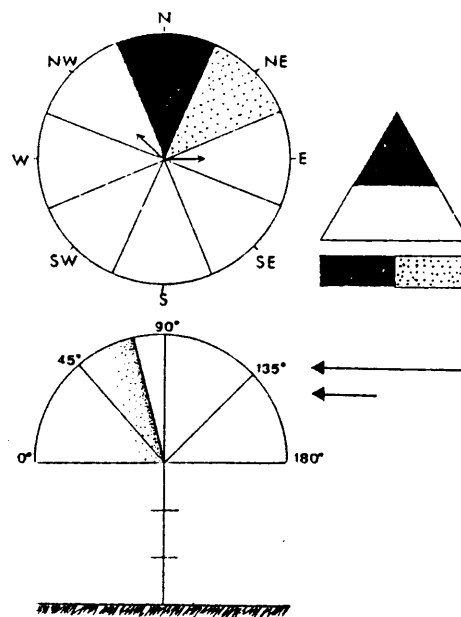
Características en Noruega (Crevelde 1981): Umbilicaria cylindrica, U. proboscidea, U. torrefacta, U. hyperborea.

más parecida a la estudiada por Wirth (o. c.) para las montañas de mediana altitud de Europa Central que a la noruega, sobre todo en lo que respecta a la ausencia de Umbilicaria hyperborea. Este empobrecimiento es aún más acusado en los macizos orientales del Sistema Central (invent. 6 y 11), donde desaparece también Umbilicaria proboscidea, quedando

U. torrefacta como única característica. Nosotros hemos podido recolectar U. hyperborea en la Cordillera Cantábrica (Asturias, Puerto de Leitariegos, 1.900 m.) y su presencia es conocida también en Europa Central y septentrional (Frey, 1936). Podemos suponer, por tanto, que el Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae es una asociación de óptimo boreo-alpino, que en las montañas centroeuropeas de mediana altitud y en todas las mediterráneas de la Península Ibérica se empobrece en especies características.

A diferencia de Wirth (o. c.) y Creveld (o. c.), excluimos Umbilicaria cylindrica como especie característica, por considerarla de amplitud ecológica mucho más amplia, frecuente incluso en asociaciones de Rhizocarpetalia alpicolae.

- Ecología y distribución: La asociación responde a las características ecológicas descritas para la alianza. Ocupa superficies verticales y medianamente inclinadas, en general bastante abruptas, habitualmente protegidas del sol, pero bien iluminadas. Localizada sobre todo en circos y laderas, más raramente en crestas y cumbres venteadas. A diferencia de su comportamiento en Noruega (Creveld, 1981: 182), aquí ocupa posiciones algo esciófilas (exp. N).



El Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae es algo frecuente en las montañas occidentales del Sistema Central (Sierra de Béjar, Tormantos y Gredos) y bastante raro en las orientales (Sierra de Guadarrama), no hemos podido reconocerla en la Sierra de Ayllón. Su óptimo parece encontrarse en el piso orioromediterráneo, aunque puede descender hasta el oromediterráneo.

UMBILICARIETUM PROBOSCIDEO-HYPERBOREAE (Fries 1913) Creveld 1981

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
altura s.n.m. en m/10:	205	204	232	230	217	216	211	180	210	205	180
altura sobre el suelo en m:	2	1,5	1,5	2	2	10	1,5	2	1,5	8	2
exposición:	NE	N	N	N	NW	E	NE	N	N	NE	NE
inclinación:	90°	90°	30°	95°	80°	90°	75°	80°	15°	75°	70°
superficie en dm2:	30	40	60	40	30	30	40	40	20	50	30
cobertura en %:	90	90	100	90	80	90	90	100	90	100	90
tipo de roca:	grf	grf	grf	grf	grf	n	grf	grf	grf	grf	n
paisaje:	Cc	Cc	Cb	Cr	Cc	Cb	Cc	V	Cc	Cc	L
nº de taxa:	15	14	19	13	10	11	17	14	11	12	14

Características y diferenciales de asociación:

Umbilicaria torrefacta	2.1	2.2	2.2	1.1	2.1	1.1	+	2.2	1.1	2.2	2.3
Umbilicaria proboscidea	1.1	+	2.2	1.1	1.1	.	2.2	2.2	2.1	.	.

Características de orden y alianza:

Pseudephebe pubescens	.	3.2	2.2	1.1	4.4	+	.	.	1.1	4.4	.
Cornicularia normoerica	1.1	2.2	2.2	3.3	.	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1
Haematomma ventosum	3.3	+	3.3	2.3	.	3.3	3.2	2.2	.	.	1.1
Orpniospora moriopsis	2.2	1.2	2.2	2.2	.	3.3	2.2	.	.	.	.
Umbilicaria polyphylla	.	.	2.1	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.
Parmelia stygia	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1
Ochrolechia androgyna	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	2.1	.
Cetraria commixta	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Sporastatia testudinea	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.

Diferencial de subasociación

Lasallia hispanica	+	+	3.3	2.2	2.1
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	2.2	1.1	2.1	2.1	1.1	1.1	.	2.2	2.2	+	2.2
Umbilicaria cylindrica	1.1	+	+	.	1.1	.	.	1.1	+	+	2.1
Lecidea gr. elata	1.1	3.2	.	.	1.1	.	2.2	.	.	3.3	.
Umbilicaria af. cinerascens	.	2.2	1.1	.	1.1	.	2.2	.	.	2.2	+
Lecidea lactea	.	.	1.1	.	.	2.2	.	.	1.1	+	1.1
Lecanora atra	1.1	.	.	.	.	.	1.1	2.2	.	.	+
Hypogymnia intestiniiformis	.	2.2	.	.	2.1	.	.	.	.	3.2	.
Protoparmelia badia	1.1	2.2	.	.	.	2.2	.	+	.	.	.
Parmelia omphalodes	.	.	+	1.1	.	.	.	1.2	.	.	+
Cetraria hepatizon	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora subplanata	1.1	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Pseudevernia furfuracea	.	.	2.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea aglaea	.	.	2.2	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Hypogymnia atrofusca	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	2.2
Lecanora rupicola	+	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Umbilicaria crustulosa	+	.	2.2	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Lepraria neglecta	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea subplumbea	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pertusaria corallina	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Lecidea insularis	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Micarea subnigrata	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Umbilicaria cinereorufescens	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon frigidum	.	.	1.1	.	.	2.1	.	.	.	.	.
Umbilicaria decussata	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea fuscoatra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2
Lecidea obscurissima	.	.	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.
Rhizocarpon similinum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Schaereria tenebrosa	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Candelariella vitellina	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Umbilicaria subglabra	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea garovaglii	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.

Loc.: 1. Charca Esmeralda (Circo de Gredos); 2. Circo de Gredos; 3. Risco Negro (Circo de Gredos); 4. 2º Hermanito (Circo de Gredos); 5. Circo de Cinco Lagunas (Srta. de Gredos); 6. La Maliciosa (Srta. de Guadarrama); 7. Circo de Gredos; 8. Garganta de Cinco Lagunas (Srta. de Gredos); 9. Circo de Gredos; 10. Circo de Gredos; 11. Hoyo Cerrado (Srta. de Guadarrama).

- Variabilidad: Además del empobrecimiento de la asociación con respecto de las altas montañas eurosiberianas y de su paulatina desaparición hacia las zonas occidentales del Sistema Central, es remarcable la presencia de Lasallia hispanica en algunos inventarios (7-11). La aparición de esta especie podemos relacionarla con una menor inclinación de las superficies colonizadas, con una mayor iluminación y exposición al viento o con un descenso de altitud. Estas variaciones suponen un cambio hacia la asociación Lecanoro-Lasallietum hispanicae que designamos como Umbilicarietum proboscideo-hyperborea subas. lasallietosum hispanicae. (invent. 7-11).

- Estructura y aspecto: La dominancia en la comunidad suele estar repartida al 50% entre los talos foliaceo-umbilicados y fruticulosos y los crustáceos. La mayor parte son de color gris o marrón oscuro contrastando tan sólo los talos verde-amarillentos de Haematomma ventosum y Rhizocarpon sp. pl.

- Número de inventarios: 11; número total de especies: 45; media de especies por inventario: 13,6. Tabla XIII.

- Vegetación vascular en contacto: Comunidades rupícolas del orden Saxifragion caballeri.

Asociación 15. Lecanoro rupicolae-Lasallietum hispanicae as. nova

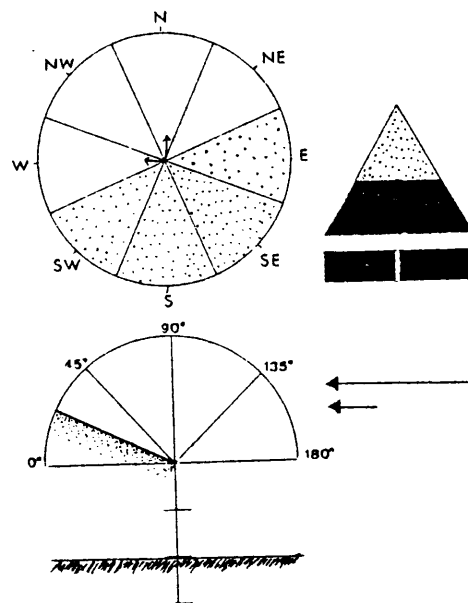
Tipo: Tabla XIV, invent. 3.

- Características y diferenciales: Lasallia hispanica, Lecanora rupicola, Parmelia oulla, Aspicilia epiglyota, Parmelia infumata, Parmelia loxodes.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: En la literatura fitosociológica sobre comunidades liquénicas, apenas existe algún sintaxon que pueda relacionarse con nuestro Lecanoro-Lasallietum. El más parecido es el Lecanoretum rupicolae Hilitzer 1923, que, según Wirth, pertenece al orden Aspicilietalia gibbosae.

La principal característica de la asociación es el endemismo oromediterráneo occidental, Lasallia hispanica, que si bien es de ecología bastante amplia, tiene su óptimo en estas comunidades. Además otras especies características presentan una distribución claramente mediterránea (Aspicilia agnolypta), o centroeuropea-mediterránea (Parmelia infumata, P. loxodes). La presencia casi constante de Umbilicaria cylindrica, Pseudeophebe pubescens y Cornicularia normoerica, entre otras, justifica su inclusión en el orden Umbilicarietalia cylindricae y contribuye a diferenciarla del Lecanoretum rupicolae de Hilitzer.

- Ecología y distribución: Mesochionófoba, xerófila, fotófila (heliófila), ombrófila, algo nitrófila, mesoanemófila. Sobre superficies planas a verticales, soleadas, habitualmente secas y sólo esporádicamente cubiertas de nieve, en el piso oromediterráneo o en áreas muy venteadas aparece a partir de 0,5 m. de altura sobre el suelo. Es la asociación chionófoba más ampliamente distribuida en el Sistema Central. Óptimo en el piso oromediterráneo, aunque llega puntualmente hasta las cumbres más altas y penetra en las laderas de solana en los circos de Gredos y Tormantos (piso crioromediterráneo). También puede descender bastante en altitud, pudiendo localizarse en el piso supramediterráneo superior. Se trata, por tanto, de la asociación del Umbilicarion cylindricae con mayor intervalo altitudinal en su distribución, de comportamiento similar al del Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae en Europa Central y Escandinavia.



- Variabilidad: Debido a las posiciones poco inclinadas u horizontales que habitualmente ocupa no es raro observar su transición hacia comunidades claramente nitrófilas y ornitocoprófilas (Phvsietalia caesia). Este contacto lo expresamos con la subasociación Lecanoro-Lasallietum hispanicae candelarielletosum corallinae (invent. 13 y 14).

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
altura s.n.m. en m/10:	201	211	195	195	170	201	212	230	243	170	205	210	240	220
altura sobre el suelo en m:	3	3	1,5	2	1,5	0,5	1,5	1,5	3	1	2	10	0,3	SW
exposición:	H	SE	L	W	S	SE	SW	S	S	S	E	E	SW	SW
inclinación:	10°	50°	25°	70°	30°	25°	20°	30°	0	160°	10°	10°	0°	40°
superficie en dm2:	80	90	50	50	40	30	60	45	50	50	40	40	30	30
cobertura:	90	90	90	90	90	90	100	90	90	90	100	90	100	90
tipo de roca	grf	grf	n	n	n	n	grm	grf	grf	grf	-	n	grf	grf
paisaje:	Cc	Cc	L	L	L	L	V	Cr	Cr	Cr	Cr	L	Cr	Cb
Nº de taxa:	13	15	14	12	17	13	10	12	12	9	7	10	9	9

Características de alianza y asociación:

Lasallia hispanica	2.2	1.1	3.3	3.2	3.2	1.1	2.3	2.3	3.3	3.2	4.4	3.3	1.1	.
Lecanora rupicola	2.1	1	1.2	1.2	1.1	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1	.	1.1	2.2	1.1
Parmelia pulla	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.
Aspicilia epiglypta	+	.	.	1.1	1.1	.	.	.	3.3	.	.	2.1	.	2.2
Parmelia infumata	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parmelia loxodes	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Diferencial de subasociación:

Candelariella coralliza	+	+	3.3	2.3
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Características de orden y alianza:

Pseudephebe pubescens	.	.	2.1	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	1.1	1.1	.
Umbilicaria cylindrica	3.3	3.2	1.1	+	1.2	3.3	2.2	2.1	1.1	+	2.2	2.2	+	+
Cornicularia normoerica	2.2	+	.	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.
Sporastatia testudinea	.	.	1.1	.	.	.	.	+	1.1	1.1	.	.	.	.

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	3.3	3.2	1.1	+	1.2	3.3	2.2	3.3	2.2	3.3	3.3	2.2	3.3	2.2
Umbilicaria cinerascens	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	2.2	3.3	2.2	1.1	.	.	.
Aspicilia gr. cinerea	3.3	2.2	2.2	2.3	2.2	+	3.3	.	2.1	2.2	2.1	2.2	3.4	.
Lecidea luteoatra	2.1	2.2	.	.	2.1	.	+	2.2	1.1	.	.	1.1	1.1	+
Protoparmelia badia	.	1.1	2.2	+	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Parmelia stygia	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora intrudens	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea tesellata	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea atrobrunnea	.	1.2	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	2.2	1.1
Lecidea lactea	.	1.1	.	.	.	2.2	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	2.2
Rhizocarpon af. subulucidum	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria crustulosa	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella vitellina	.	1.1	2.1	.	.	1.1	+	.	+	.	1.1	.	+	.
Umbilicaria polyphylla	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria nylanderiana	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora polytropia	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora cenisia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea insularis	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diploschistes bisporus	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea fuscoatra	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopodium atrofulca	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.

Loc.: 1. Circo de Gredos; 2. Circo de Gredos; 3. Hoyo Cerrado (Srra. de Guadarrama); 4. Hoyo Cerrado (Srra. de Guadarrama); 5. Hoyo Cerrado (Srra. de Guadarrama); 6. Cerro Binguete (Srra. de Guadarrama); 7. Montón de Tri-go (Srra. de Guadarrama); 8. Colgadizos (Srra. de Gredos); 9. Cuchillar de Cervatillos, 2º a 3er Hermanito (Srra. de Gredos); 10. El Casquerazo (Srra. de Gredos); 11. Collado Cuernas (Srra. de la Paramera); 12. Peña Cabrera (Srra. de la Paramera); 13. Refugio Zabala (Srra. de Guadarrama); 14. Lapuna de Peñalara (Srra. de Guadarrama);

- Estructura y aspecto: en la comunidad dominan los conos grises de algunos talos crustáceos (Lecanora rubicola, Aspicilia gr. cinerea) y umbilicados (Lasallia hispanica, Umbilicaria cinerascens, U. cylindrica), alternando con los marrones de Aspicilia egiolyota y Sporastatia testudinea (biotipo crustáceo) o los foliáceos pertenecientes al gen. Parmelia, tan frecuentes en esta asociación.

- Número de inventarios: 14; número total de especies: 32, media de especies por inventario: 11,6. Tabla XIV.

- Vegetación vascular en contacto: en el sector Bejarano-gredense, piso oromediterráneo, la asociación aparece frecuentemente sobre los bloques morrénicos que jalonan el cervunal seco (Genisto carpetanae-Nardetum Rivas-Martínez 1963) y también, en roquedos más desarrollados, junto al Arenario querioides-Festucetum sumilusitanici, todo ello dentro del dominio climácico del Cytiso oromediterranei-Echinopartetum barnadesii Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986.

En el sector guadarrámico, piso oromediterráneo, dominio climácico del Junipero nanae-Cytisetum oromediterranei Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986, aparece directamente en contacto con esta asociación o bien en ambiente de cervunal seco, Campanulo herminii-Festucetum ibericae Rivas-Martínez 1963. En el sector Guadarrámico es también abundante en el piso crioromediterráneo, sobre bloques de mediano tamaño, en el ambiente del Hieracio myriadeni-Festucetum indigestae. Rivas-Martínez 1963.

Asociación 16. Lasallia hispanicae-Parmelietum stygiae as. nova

Tipo: Tabla XV, invent. 7.

Sintáxones relacionados: Parmelio stygiae-Pseudephebetum pubescentis Crevel'd 1981 (16 invent.); Alectoria pubescens asociación Daniels 1975 nom. inval. (7 invent).

- Características y diferenciales: Parmelia stygia, Lasallia hispanica, Cornicularia normoerica, Pseudephebe pubescens, Sporastatia testudinea, Hypogymnia atrofusca.

dominancia de Pseudephebe pubescens han sido tratadas principalmente por Crevelde (1981) para Escandinavia y por Daniels (1975) en Groenlandia. No poseemos datos sobre estas comunidades en Centroeuropa.

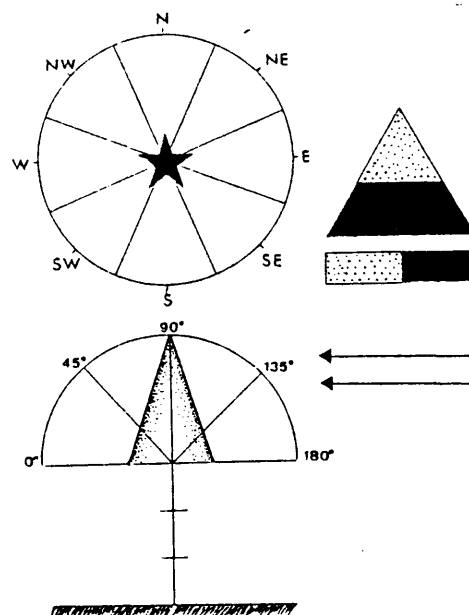
La asociación de Crevelde (o. c.) es muy rica en especies boreoalpinas, entre las que destacan por su abundancia, Cetraria hepatizon, Hypogymnia intestiniformis, Umbilicaria proboscidea y Umbilicaria hyperborea, todas ellas ausentes en el Lasallio-Parmelietum stygiae.

De acuerdo con Crevelde (o. c. p. 183), la comunidad de Daniels representa un empobrecimiento con respecto al Parmelio-Pseudophebetum, sin embargo, contiene también Umbilicaria hyperborea y Cetraria hepatizon.

Nuestra asociación difiere de ambas, además de por la ausencia de los táxones boreoalpinos mencionados, por la presencia de numerosas especies de óptimo oromediterráneo u oromediterráneo-alpino, como Cornicularia normoerica, Lasallia hispanica, Hypogymnia atrofusca y Sporastatia testudinea.

- Ecología y distribución: Muy fotófila (heliófila), aereohigrófila, ombrófila, bastante anemófila, chionófoba, anitrófila, xerófila. Sobre ápices, paredes subapicales y espolones no ornitocobrófilos muy expuestos al sol y a la lluvia, tanto en crestas como en bloques de tamaño variable situados en circos o valles, siempre que se mantengan libres de nieve durante la mayor parte del invierno. Las situaciones apicales que suele ocupar la comunidad impiden la presencia de agua de escorrentía, pero favorecen la condensación de la humedad atmosférica.

Esta aereohigrofilia puede explicar su clara diferenciación con respecto al Lecanoro-Lasallietum hispanicae. Por otra parte, la fuerte radiación que debe soportar durante los días soleados, así como su exposición directa a la lluvia, la caracterizan frente a comunidades del orden Umbilicarietalia cylindrica, exclusivas de las superficies muy escarpadas o verticales.



	2	2	3	1,5	1,5	2	2	0,3	3	1
Exposición:	E	*	*	N	*	E	W	*	*	*
Inclinación:	40°	esp	esp	60°	esp	40°	50°	esp	esp	esp
Superficie en dm ² :	40	40	35	40	30	40	40	30	25	40
Abertura:	100	90	90	90	90	90	100	100	90	30
Tipo de roca:	n	gr.f	gr.f	n	gr.f	gr.f	n	gr.f	n	gr.f
Caisaje:	Cc	Cr	Cc	Cc	Cb	Cc	Cc	L	Cb	Cc
° de taxones:	10	11	14	8	10	10	13	3	13	12

Características y diferenciales

de asociación y alianza:

<i>Parmelia stygia</i>	2.2	1.1	2.2	2.2	3.3	3.2	1.1	3.3	2.2	2.2
<i>Lasallia hispanica</i>	+	1.1	1.1	.	2.3	1.2	3.2	3.4	3.3	3.3
<i>Cornicularia normoerica</i>	.	2.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	+	.	.
<i>Pseudephebe pubescens</i>	2.2	2.2	2.2	2.1	1.1	2.3	1.1	3.3	2.2	+
<i>Sporastatia testudinea</i>	3.3	2.2	1.1	3.1	.	.	2.2	.	.	.
<i>Hypogymnia atrofusca</i>	.	.	2.2	.	.	.	1.1	.	.	+

Diferenciales de subasociación:

<i>Dimelaena oreina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
<i>Ramalina polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
<i>Candelariella coralliza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.1

Características de orden y alianza:

<i>Umbilicaria cylindrica</i>	2.2	2.3	2.2	2.3	.	2.2	2.2	1.1	+	2.2
<i>Umbilicaria nylanderiana</i>	3.2	.	1.1	.	1.1	.	1.1	.	.	.
<i>Umbilicaria polyphylla</i>	2.2	2.2	1.1	.	.	.	.	.	1.1	.

Compañeras:

<i>Rhizocarpon geographicum</i>	2.2	3.3	+	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2
<i>Lecidea luteoatra</i>	1.1	1.1	.	1.1	.	2.1	1.1	.	1.1	2.1
<i>Aspicilia gr. cinerea</i>	+	1.2	3.3	1.1	1.1	.	3.3	2.2	2.2	2.2
<i>Lecanora rupicola</i>	.	1.2	2.2	.	+	.	1.1	.	+	.
<i>Umbilicaria subglabra</i>	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lecidea atrobrunnea</i>	.	.	2.2	.	.	+	.	.	.	.
<i>Umbilicaria cinerascens</i>	.	.	.	.	2.2	2.1	2.2	.	+	2.2
<i>Parmelia pulla</i>	.	.	.	.	2.2	.	.	1.1	.	.
<i>Hypogymnia intestiniformis</i>	.	.	.	.	.	2.3	.	.	+	.
<i>Parmelia omphalodes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.
<i>Candelariella vitellina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.

c.: 1. Laguna de Peñalara (Srta. de Guadarrama); 2. Riscos Morenos (Srta. de Tormantos); 3. El Gargantón (Srta. de Gredos); 4. Hoyo Cerrado (Srta. de Guadarrama); 5. Cueva Valiente (Srta. de Guadarrama); 6. Circo de Gredos; 7. El Nevero (Srta. de Guadarrama); 8. Cueva Valiente (Srta. de Guadarrama); 9. Montón de Trigo (Srta. de Guadarrama); 10. Circo de Gredos.

La asociación ha sido reconocida en casi todo el Sistema Central, desde el Nevero, 2.130 m. (Sierra de Guadarrama) hasta Riscos Morenos, 2.250 m. (Sierra de Tormantos), probablemente también en la Sierra de Béjar. Distribuida en los pisos oro y orioromediterráneo.

- Variabilidad: Cuando los espolones ocupados por el Lasallio-Parmelietum stygiae comienzan a ser visitados con asiduidad por los pájaros, la asociación se transforma en el Ramalinetum capitatae. Este contacto dinámico hacia las comunidades ornitocoprófilas es definido mediante la subasociación Lasallio-Parmelietum ramalinetosum polymorphae. (invent. 10).

- Estructura y aspecto: La comunidad tiene una coloración dominante muy oscura, negra o marrón negruzca, que, unido a su posición destacada, la hace fácilmente visible en el paisaje. Predominan los talos foliáceos y fruticulosos y en menor medida los umbilicados. El biotipo crustáceo es con mucho el peor representado. El recubrimiento es muy alto, alcanzando en ocasiones el 100% e incluso llegando a presentar varios estratos, pues los líquenes fruticulosos recubren con frecuencia a los foliáceos o crustáceos.

- Número de inventarios: 10, número total de especies: 23, medida de especies por invent.: 10,9. Tabla XV.

- Vegetación vascular en contacto: Los espolones colonizados por esta asociación aparecen en muy diversos ambientes de la alta montaña, desde los cervunales alpinizados a las crestas muy expuestas que sostienen únicamente vegetación rupícola. Sin embargo, no es posible establecer una relación con ninguna comunidad fanerofítica concreta. En este aspecto sucede algo parecido a lo mencionado para los espolones ornitocoprófilos.

Asociación 17. Sporastatietum testudineae Frey 1922 nom. mut.

Sin. Biatorella testudinea-Buellia atrata Ass. Motyka 1925, Lecideetum obscurissimae Frey 1933?

Asta 1980: 54, Klement 1955: 50-51, tabla integrada, 17 invent., Frey 1933: 47-48, 12 invent. integrados.

Sintáxones relacionados: Rhizocarpo inarensis-Orphniosporetum atratae Creveld 1981.

- Características diferenciales en el Sistema Central: Sporataria testudinea, Orphniospora moriopsis, Haematomma ventosum, Lecidea armeniaca, Psorinia conglomera, Pseudephebe pubescens, Pseudephebe minuscula, Cornicularia normoerica.

Características en Europa Central (Klement 1955): Sporastatia testudinea, Lecidea tenebrosa (= Schereria tenebrosa), L. promiscens, L. distans.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Ninguna de las especies seleccionadas como características-diferenciales es exclusiva de esta asociación, todas ellas tienen un área más amplia, habiendo sido consideradas características de orden o alianza. Sin embargo, se trata de una combinación florística muy homogénea que se encuentra frecuentemente tanto en nuestras montañas como en las centoeuropeas, constituyendo una de las comunidades de distribución más amplia en la paredes bien iluminadas donde la humedad atmosférica no es lo suficientemente elevada como para permitir la entrada de las Umbilicaria fuertemente aereohigrófilas.

Motyka (1926) describió un sintaxon para Polonia de composición florística muy parecida al de Frey (1922), pero con Buellia atrata (= Orphniospora moriopsis), que denominó Biatorella testudinea-Buellia atrata ass. Nuestros inventarios, al igual que los de Motyka, contienen esta especie, pero dados los problemas taxonómicos que plantea, aún no completamente resueltos (ver catálogo), pensamos que es preferible mantener el sintaxon de Frey.

Por otra parte, no encontramos diferencias significativas con el Lecideetum obscurissimae Frey 1933, pues la principal característica aportada por el autor, Lecidea distans (Frey 1933: 48), es común en ambas asociaciones, como ocurre también en los inventarios de Klement (1955: 50-51, 55).

Al igual que en otros sintaxones del orden Umbilicarietalia cylindrica, nuestra comunidad difiere de la de Creveld (1981) (Rhizocarpo inaerensis-Orphniosporetum atratae), por la ausencia de táxones boreales (Allantoparmelia alpicola) y la presencia constante de otros de carácter oromediterráneo-alpino inexistentes en los inventarios noruegos (Soorastatia testudinea, Lecidea armeniaca, Hypogymnia atrofusca).

Esta asociación ha sido habitualmente considerada dentro de Rhizocarpon (Rhizocarpetalia) alpicolae (Frey 1933, Wirth 1972, 1980, Klement 1955), nosotros, en base a los criterios sinsistemáticos ya expuestos (ver clase y órdenes), decidimos incluirla en Umbilicarium (Umbilicarietalia) cylindrica.

- Ecología y distribución: Muy fotófilo (heliófilo), muy chionóforo, mesoanmófilo, mesoombrófilo, xerófilo, anitrófilo.

Comunidad típica de grandes paredes con exposición dominante E-NE, bien iluminadas, libres de nieve en invierno y no afectadas por agua de escorrentía. La hidratación, en este caso, depende casi exclusivamente de la condensación de vapor atmosférico o de la fusión del hielo, formado sobre la pared, en los días menos fríos del invierno, lo cual está favorecido por su posición en situaciones soleadas. Al mismo

tiempo, la coloración marrón oscura o negruzca que predomina en la mayoría de los talos debe protegerlos de las radiaciones ultravioletas, muy fuertes en la alta montaña mediterránea, de cielos despejados casi todo en verano.

Distribuida en todo el Sistema Central, especialmente en el piso crioromediterráneo, más rara en el oromediterráneo.

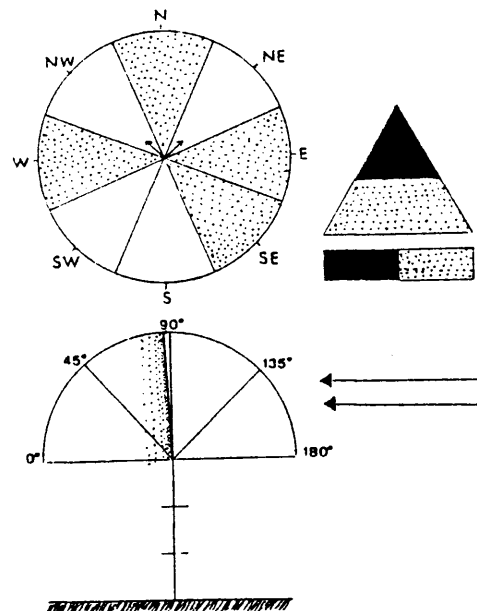


Tabla XVI

SPORASTATIETUM TESTUDINEAE Frey

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
altura s.n.m. en m/10:	225	225	242	205	255	238	240	182	200	202	218	245	240	215	258	243
altura sobre el suelo en m:	2	2,5	1,5	1	10	2	3	2	2	7	2	1,5	2	2	2	0,3
exposición:	N	E	SE	E	E	N	NE	W	NW	S	SE	*	E	W	N	*
inclinación:	90°	100°	90°	85°	90°	90°	55°	80°	90°	85°	90°	esp	90°	90°	100°	esp
superficie sn dm2:	50	40	40	35	30	40	40	30	30	30	30	50	50	40	40	40
cobertura:	90	100	100	100	90	90	80	90	90	100	90	100	90	90	90	100
tipo de roca:	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	n	n	n	grf	grf	grf	grf	grf
paisaje:	Cr	Cr	Cr	Cc	Cb	Cr	Cb	Cb	Cr	Cb	Cd	Cll	Cr	Cc	Cb	Cb
nº de táxones:	8	9	11	13	13	11	11	8	11	12	8	11	17	9	11	9

Características y diferenciales
de asociación:

Sporastatia testudinea	3.3	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2	3.3	1.1	2.2	2.2	3.2	1.1	1.1	2.2	3.2	3.3
Haematomma ventosum	+	2.2	.	2.3	3.2	.	1.1	.	+	.	.	3.3	2.2	.	.	.
Pseudephebe pubescens	.	.	3.3	4.4	2.3	1.2	1.1	+	2.3	1.1	+	1.1	1.1	.	.	1.1
Cornicularia normoerica	.	1.1	3.3	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	.	2.2	2.2	.	1.1	.
Lecidea armeniaca	4.4	1.1	3.3	.	2.2	3.3	2.2	.	3.3	3.3	3.2	2.2	2.2	2.2	3.2	.
Orphniospora moriopsis	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.
Psorinia conglomerata	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudephebe minuscula	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	1.1	.

Características y diferenciales
de sporastatiotosum polysporae:

Sporastatia polyspora	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	2.2	.
Lecanora bicincta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	+	.

Característica y diferencial
de lecidetotum pauperculae:

Lecidea paupercula	1.2
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	3.3	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	2.2	2.2
Umbilicaria cylindrica	1.1	.	2.2	+	3.3	2.2	3.2	.	.	.	2.2	2.2	+	.	2.2	3.3
Umbilicaria polyphylla	.	.	.	3.3	1.1	.	.	.	1.1	.	1.1	1.1	.	+	2.2	.
Umbilicaria nylanderiana	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	1.1	2.2	.	.	.
Lecidea luteoatra	1.1	3.3	.	2.2	+	.	.	2.2	1.1	2.2	.	.	2.1	1.1	.	1.1
Lecidea gr. elata-marginata	1.1	1.1	.	1.1	.	3.3	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.
Protoparmelia badia	.	4.4	1.1	.	2.2	1.1	.	2.2	.	2.2	.	1.1	+	.	1.1	.
Rhizocarpon pusillum	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypogymnia atrofusca	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	+	.	.	.	1.1	.	.	.
Lecidea lactea	.	.	1.1	.	.	2.2	.	2.2	.	.	1.1	.	1.1	.	2.2	2.2
Lasallia hispanica	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parmelia omphalodes	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora rupicola	.	.	.	.	2.2	+	.	1.1	.	2.2	2.2	.	1.1	.	.	2.2
Aspicilia epiglypta	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea garovaglii	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea distans	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Umbilicaria subglabra	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Candelariella vitellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.
Aspicilia gr. cinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1
Lecidea atrobrunnea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Lecidea subplumbea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.
Rinodina milvina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Schaereria tenebrosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Parmelia stygia	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

oc.: 1. Riscos Morenos (Srta. de Tormantos); 2. Idem; 3. El Casquerizo (Srta. de Gredos); 4. Circo de Gredos; 5. La Galana (Srta. de Gredos); 6. Hermanitos (Srta. de Gredos); 7. Cabeza del Cervunal (Srta. de Gredos); 8. Cabeza de Lijar (Srta. de Guadarrama); 9. Montón de Trigo (Srta. de Guadarrama); 10. Idem; 11. Valdemartín (Srta. de Guadarrama); 12. Portilla de los Machos (Srta. de Gredos); 13. Risco Campana (Srta. de Gredos); 14. Circo de Gredos; 15. Pico Almanzor (Srta. de Gredos); 16. Cabeza del Cervunal (Srta. de Gredos).

contacto con las comunidades chionófilas, la asociación pierde muchos de sus táxones característicos y aparecen otros típicos del orden Rhizocarpetalia albicolae, este contacto es definido por la subasociación Sporastatietum testudineae lecideetosum pauperculae (invent. 16).

Cuando las paredes están claramente expuestas al N u W y se sitúan en localidades peor iluminadas, la asociación entra en contacto con el Sporastatietum polysporae, a través del Sporastatietum testudineae subas. sporastatietosum polysporae. (invent. 14 y 15).

- Estructura y aspecto: Color muy oscuro, debido a la dominancia de talos marrón-negruzcos, grises o negros, con la excepción de Rhizocarpon geographicum y Haematomma ventosum, cuyos grandes talos cremosos destacan claramente sobre el aspecto general de la comunidad. Existe una codominancia entre los talos crustáceos y los foliáceos, umbilicados y fruticulosos.

- Número de inventarios: 16; número total de especies: 35; media de especies por inventario: 10,7. Tabla XVI .

- Vegetación vascular en contacto: Comunidades rupícolas fisurícolas del Saxifragion caballeroi. En las posiciones de cresta y cumbre se sitúa siempre en el ambiente del Junipero nanae-Cytisetum oromediterranii Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986, en su aspecto de enebral rupícola crioromediterráneo (subas. juniperetosum nanae Rivas-Martínez (1963) 1970) que en la Sierra de Gredos, al igual que el Sporastatietum testudineae, alcanza gran desarrollo en los desplomes de la vertiente meridional.

Asociación 18. Sporastatietum polysporae Frey 1922 corr.

Lit.: Frey 1933: 46-48, 2 invent., Klement 1955: 49-50, tabla sintética 31 invent., Asta 1980: 55.

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Sporastatia polyspora, Lecidea gr. elata-marginata, Lecanora subolanata, Lecanora bicinta.

Características en Europa Central (Klement 1955): Sporastatia cinerea, Lecidea elata.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: El sintaxon de Frey se encuentra ampliamente representado en el Sistema Central con una composición florística muy parecida a la descrita por este autor para los Alpes suizos. La inclusión de dos nuevas características (Lecanora subolanata y L. bicinta), responde tan sólo al mejor conocimiento que actualmente poseemos sobre el grupo de Lecanora rupicola, pero no representa una modificación sobre el concepto original.

No parece que esta asociación haya sido descrita en Escandinavia, donde Sporastatia polyspora es sumamente rara (Creveld 1981: 259).

Como en el caso de la asociación anterior, al contrario del criterio seguido por otros autores, hemos decidido incluir el Sporastatietum polysporae dentro del Umbilicarion (Umbilicarietalia) cylindricae, en base a su composición florística y a su carácter chionóforo.

- Ecología y distribución: Mesochionófora a Chionófora, esciófila (heliófila), bastante anemófora, algo ombrófora, aereohigrófila, anitrófila. Sobre paredes, extraplomos y techos protegidos de la radiación directa del sol y habitualmente libres de nieve en invierno. Sobre todo en situaciones de circo o ladera, más raramente en crestas, cumbres y en general situaciones muy expuestas. Debido a su posición continuamente sombreada, las paredes sobre las que vive, mantienen durante el día, en pleno verano, temperaturas relativamente bajas, en acusado contraste con las superficies soleadas, sobre las que aparecen comunidades de composición florística muy distinta.

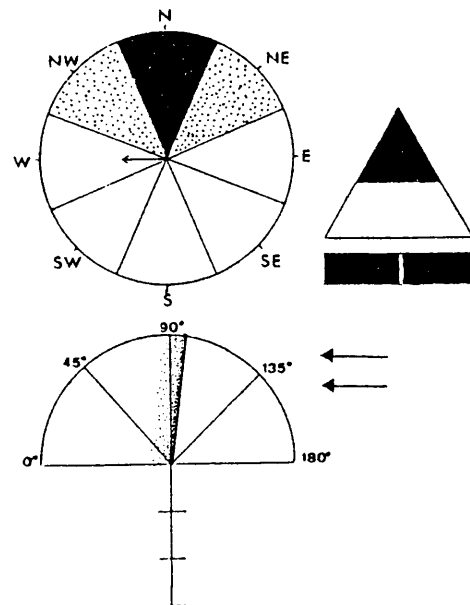


Tabla XVII

SPORASTATIETUM POLYSPORAE Frey 1922 nom. mut.

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
altura s.n.m. en m/10:	210	218	215	210	205	213	235	210	240	210	230	202	227	219	250	232	210	210
altura sobre el suelo en m:	2	0,5	1,5	2	5	10	3	2	1,5	2	3	1,5	3	2	1	2	0,4	0,2
exposición:	W	NE	N	NW	N	N	NE	N	NW	NE	NW	N	N	NW	N	N	NE	W
inclinación:	90°	90°	90°	80°	100°	90°	120°	100°	110°	120°	95°	110°	100°	100°	80°	80°	80°	20°
superficie en dm2:	40	30	30	40	50	40	40	50	40	40	40	30	30	30	30	40	40	30
cobertura:	90	80	90	90	90	100	100	90	100	100	90	90	90	90	90	90	100	90
tipo de roca:	grf	n	n	n	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	n	n	grf	grf	grf	grf
paisaje:	Cc	Cb	Cb	Cb	Cc	Cc	Cr	Cc	Cr	Cc	Cr	Cb	Cb	Cr	Cb	Cr	Cb	Cb
nº de táxones:	8	10	8	8	10	11	11	16	9	12	10	10	7	14	9	9	8	7

Características y diferenciales de asociación:

Sporastatia polyspora	3.3	3.3	3.4	4.4	3.3	1.1	4.4	2.2	4.5	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2
Lecanora subplanata	1.1	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	3.2	+	.	.	.	.	1.1	.	.
Lecanora bicincta	3.2	2.2	.	1.1	1.1	3.3	1.1	2.2	.	1.1	2.2	.	2.2	1.1	+	2.1	.	.

Diferencial de subasociación:

Bellmerea alpina	2.2	1.1
------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----

Características y diferenciales de alianza y orden:

Cornicularia normoerica	.	2.1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon frigidum	.	.	.	.	2.2	3.3	.	2.2	+	1.1	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.
Lecidea armeniaca	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	1.1	.	.	.	.
Orpniospora moriopsis	.	.	.	.	.	3.3	.	2.2	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.
Umbilicaria torrefacta	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Sporastatia testudinea	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	2.2
Schnaereria tenebrosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea subplumosa	.	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Pseudephebe pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.
Haematomma ventosum	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.

Compañeras:

Umbilicaria cylindrica	1.1	3.3	2.2	1.1	.	1.1	2.1	1.1	2.2	1.1	+	1.1	.	2.2	.	+	1.1	1.1
Rhizocarpon geographicum	2.2	+	2.2	1.1	+	1.1	2.2	3.3	2.2	3.3	3.3	1.1	3.3	1.1	2.2	2.2	2.2	3.3
Lecanora atra	2.1	1.1	.	.	.	.	2.2	1.1	1.1	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Lecanora cenisia	.	.	2.1	.	.	.	2.2	1.1	1.1	.	.	2.2	+	.	.	2.2	.	.
Aspicilia gr. cinerea	1.1	.	.	.	.	2.2	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Lecidea lactea	.	1.1	2.2	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.	.	3.3	.	2.2	3.3	2.2	2.2	.
Lecidea confluens	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea gr. elata-marginata	.	1.1	.	.	3.2	2.3	.	3.3	.	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	.	.	.	1.1
Umbilicaria polyphylla	.	.	1.1	.	.	.	1.1	2.2	.	1.1	.	.	.	1.1	3.3	.	1.1	1.1
Lecidea lapicida	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora polytropia	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Protoparmelia badia	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora rupicola	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Lecidea leucothallina	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea aglaea	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.	.	.
Fuscidea lygaea	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon lecanorinum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Lecidea aasimilis	.	.	.	.	.	.	3.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora concolor	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypogymnia intestiniformis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	1.1	.	.	.
Parmelia omphalodes	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Buellia aethalea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.
Caloplaca festiva	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.
Umbilicaria proboscidea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.

Loc.: 1. Laguna de los Caballeros (Srta. de Tormantos); 2. El Nevero (Srta. de Guadarrama); 3. El Nevero (Srta. de Guadarrama); 4. El Zapatero (Srta. de la Paramera); 5. Circo de Gredos; 6. Del Circo de Gredos al Ameal de Pablo (Srta. de Gredos); 7. Pie del Ameal de Pablo (Srta. de Gredos); 8. Circo de Gredos; 9. Cerro de los Huertos (Srta. de Gredos); 10. Circo de Gredos; 11. Risco Negro (Srta. de Gredos); 12. Montón de Trigo (Srta. de Guadarrama); 13. La Maliciosa (Srta. de Guadarrama); 14. Cabezas de Hierro (Srta. de Guadarrama); 15. Peña del Esbirladero (Srta. de Gredos); 16. Peña del Oso (Srta. de Guadarrama); 17. La Pinareja (Srta. de Guadarrama); 18. Idem.

puntual, por todo el Sistema Central, pero con especial abundancia en los Circos del Macizo Central de Gredos. Se encuentra casi exclusivamente en el piso crioromediterráneo.

- Variabilidad: El Soorastatietum polysporae es una asociación notablemente homogénea en todo el Sistema Central, distinguimos tan sólo una subasociación que corresponde al contacto con las comunidades chionófilas y en la que conviven con altos índices de abundancia la especie que da nombre a la asociación y Bellmerea alpina. La denominamos Sporastatietum polysporae subas. bellmereetosum alpinae (invent.17-18 se encuentra con preferencia en las zonas de circos y ventisqueros.

- Número de inventarios: 18; número total de especies: 38; media de especies por inventario: 9,8. Tabla XVII.

- Estructura y aspecto: En la comunidad domina el color gris ceniza (Soorastatia polyspora, Lecidea lactea, Schaereria tenebrosa, etcétera), interrumpido por los talos blancos o gris blanquecinos, a menudo de contorno orbicular, de sus Lecanora características y por el amarillo de los talos de Rhizocarpon. Predomina claramente el biotipo crustáceo sobre el placodiforme o umbilicado, quedando el foliáceo representado exclusivamente por talos dispersos de Hypogymnia intestiniformis.

- Vegetación vascular en contacto: Comunidades rupícolas fisurícolas del Saxifragion caballeri. En Gredos frecuentemente junto al Antirrhinetum grossii Rivas-Martínez 1963. nom. mut.

Alianza VIb. Umbilicarion havaasii Creveld 1981.

Sin. Umbilicarion cylindricae Frey 1933 p. p., idem in Klement 1955 y Wirth 1972, 80 p. p.

Tipo: Umbilicarietum havaasii Creveld 1981 (holótipo).

- Características en el Sistema Central: Umbilicaria havaasii, U. leiocarpa, U. cinereorufescens, U. subglabra.

Características en Noruega (Creveld 1981): Cornicularia noroerica, Umbilicaria havaasii, Orphniospora atrata.

- Observaciones florísticas y syntaxonómicas: Crevelin (o. c.), describió este orden para aquellas comunidades alpinas noruegas restringidas a las paredes de grandes roquedos. Entre sus características aparecen especies de área mucho más amplia en el Sistema Central (Cornicularia normoerica, Orphniospora morioopsis), que han sido consideradas por nosotros como características de orden. Solamente coincidimos en Umbilicaria havaasii para la caracterización florística de la alianza. Sin embargo, el mantenimiento de este orden nos parece oportuno, con las modificaciones necesarias en nuestro territorio, por razones de tipo ecológico y corológico.

Todas las especies enumeradas como características de la alianza lo son también de sus asociaciones respectivas. Ello es debido a que ninguna de ellas aparece fuera de su asociación y a que, por otra parte, no existe ninguna especie común a las asociaciones de la alianza que no esté presente también en el Umbilicarium cylindricae.

- Ecología y distribución: El Umbilicarium havaasii se comporta como extremadamente aereohigrófilo y chionófilo, ocupando las paredes expuestas a los vientos húmedos, tanto en orientaciones soleadas como umbrosas. En el Sistema Central aparece estrechamente relacionado con las áreas de morfoestructura glaciaria, situándose en las crestas y cumbres de borde de circo que permanecieron libres de hielo durante el máximo de la glaciación Würmiense, orlando las zonas de acumulación de los glaciares de valle, ladera o circo. Después de la retirada de los glaciares, estas comunidades líquénicas no fueron capaces de colonizar las áreas anteriormente cubiertas por el hielo, cuyas paredes están actualmente ocupadas por asociaciones de la alianza Umbilicarium cylindricae, en su mayor parte ricas en elementos de óptimo oromediterráneo.

En este sentido, deben ser consideradas comunidades relicticas glaciares dependientes de las condiciones climáticas de crestas, donde poco a poco han cedido terreno a las más competitivas y adaptadas al clima actual del Umbilicarium cylindricae.

Así pues, su ecología puede ser caracterizada como muy aereohigrófila, muy chionófila, bastante fotófila, mesoombrófila, muy poco o nada sustratohigrófila.

La alianza es casi exclusivamente crioromediterránea (sólo el Umbilicarietum subglabrae desciende en ocasiones al piso oromediterráneo). Distribuida por todo el Sistema Central, pero especialmente bien representada en el Macizo Central de Gredos y en las Sierras de Tormantos y Béjar, que son precisamente las montañas donde los glaciares Würmienses alcanzaron mayor importancia (véase introducción geomorfología). Creveld (o. c.: 1970) señala que presumiblemente el orden se encuentra restringido a zonas arcticas y alpinas.

- Estructura: Todas las asociaciones de esta alianza están dominadas por líquenes umbilicados, monófilos, habitualmente estériles y con superficie inferior negra (cubierta de talósporas).

Asociación 19. Umbilicarietum leiocarpo-havaasii as. nova

Tipo: Tabla XVIII, invent. 1.

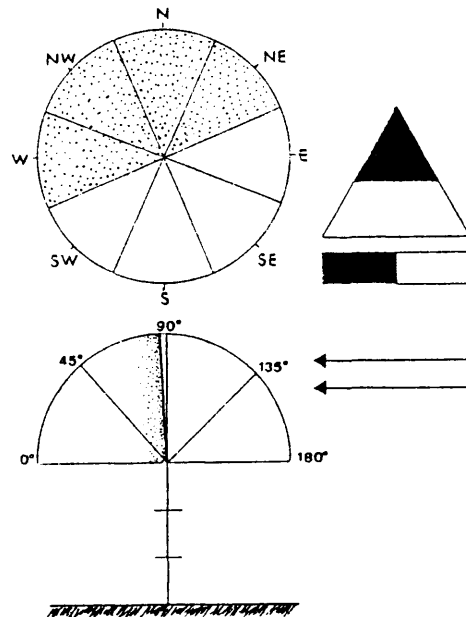
Sintáxones relacionados: Umbilicarietum cylindricae Frey 1922, Umbilicarietum havaasii Creveld 1981.

- Características: Umbilicaria havaasii, Umbilicaria leiocarpa.

Especies constantes: Cornicularia normoerica, Haematomma ventosum.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Frey (1968/69: 91), en su trabajo sobre líquenes del piso nival del Tauernketten (Alpes Orientales), incluye Umbilicaria leiocarpa en los inventarios de Umbilicarietum cylindricae (= Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae). Esta especie está ausente en el sintaxon de Creveld (o. c.), Umbilicarietum havaasii, que además es muy pobre en Cornicularia normoerica (sólo en un inventario con mínima presencia), taxon constante y abundante en nuestra asociación. La zona occidental del Sistema Central parece ser el único territorio europeo (mundial?) en el que conviven ambas especies de Umbilicaria, compartiendo además los mismos biotopos, hecho que queremos destacar con la creación de este nuevo sintaxon independiente de los alpinos y boreales.

- Ecología y distribución: Umbilicaria havaasii y Umbilicaria leiocarpa encabezan, respectivamente, los los grandes contingentes florísticos que convergen en los macizos occidentales del Sistema Central (Sierra de Gredos s. l.); el boreo-atlántico y el eurosiberiano continental orófilo (oromediterráneo, alpino, caucásico, himaláyico, etcétera). La posición geográfica de Gredos y su clima Continental, pero de inviernos muy húmedos, pueden explicar la convivencia de estas dos especies de corología tan distinta.



La asociación se encuentra en las paredes de las crestas y cumbres que bordean los circos glaciares de la Sierra de Gredos y Tormantos, siempre por encima de 2.100 m., exclusivamente en el piso crioromediterráneo. Su exposición comprende los cuadrantes N y W, es decir, las orientaciones frías, húmedas y poco soleadas. Las características ecológicas de esta comunidad, serían las siguientes: Muy aereohigrófila, muy chionófoba, mesofotófila (heliófoba), mesoombrófila, anitrófila y nada sustratohigrófila, anemófila.

En nuestra opinión, se trata de una asociación endémica de los macizos occidentales del Sistema Central (sector Bejarano-gredense).

- Variabilidad: La comunidad puede incluir algunas especies del Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae (Umbilicaria proboscidea, Umbilicaria torrefacta), sobre todo cuando la superficie es abrupta y la localidad está algo protegida del viento. En general, se encuentra en contacto con el Sporastatiolum testudineae, compartiendo la mayor parte de su cortejo florístico, excepto, naturalmente, las Umbilicaria características.

- Estructura y aspecto: Dominan los talos umbilicados, monófilos, gris claro, pero con la superficie inferior negra, situados entre otros fruticulosos o crustáceos de aspecto semejante descrito para el Sporastatiolum testudineae.

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8
altura s.n.m. en m/10:	232	238	237	220	237	236	215	251
altura sobre el suelo en m:	5	15	3	3	20	10	9	4
exposición:	W	NW	N	N	NE	NW	NE	W
inclinación:	80°	85°	90°	90°	50°	115°	90°	90°
superficie en dm2:	45	50	50	40	40	35	35	50
cobertura:	90	80	90	100	90	100	90	80
tipo de roca:	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf
paisaje:	P	P	Cr	P C	P	P	P C	Cr
nº de taxa:	16	11	16	20	16	12	11	18

Características de asociación:

Umbilicaria havaasií	2.1	4.4	2.1	2.2	3.2	4.4	3.2	3.3
Umbilicaria leiocarpa	2.2	1.1	1.1	.	.	+	.	1.1

Características y diferenciales de alianza y orden:

Haematomma ventosum	1.2	1.1	+	3.3	1.1	1.1	2.2	1.1
Cornicularia normoerica	3.2	2.1	3.2	1.1	2.2	2.2	2.2	2.2
Pseudephebe pubescens	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	.	2.2
Umbilicaria nylanderiana	1.1	.	1.1	1.1	.	.	1.1	1.1
Umbilicaria polyphylla	1.1	.	.	.	1.1	1.1	.	.
Ochrolechia androgina	.	.	.	1.1	.	.	.	+
Umbilicaria cylindrica	+	.	2.2	.	2.3	+	.	+
Umbilicaria proboscidea	1.1	.	2.1	3.2	.	.	.	.
Pseudephebe minuscula	.	.	2.2	.	.	.	.	1.1

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	1.1	+	1.1	1.1	2.2	.	2.1	1.1
Rhizocarpon frigidum	2.2	.	2.2	1.1	1.1	1.1	.	.
Orphniospora moriopsis	.	.	2.2	2.3	.	.	3.3	1.1
Lecidea armeniaca	.	1.1	3.3	.	.	.	.	+
Lecidea lutreoatra	1.1	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Sporastatia testudinea	1.1	.	1.1	.	.	.	.	1.1
Umbilicaria torrefacta	.	.	.	2.2	.	.	1.1	+
Aspicilia cinerea	.	.	.	2.2	2.1	.	+	.
Lecidea lactea	.	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.
Lecidea aglaea	.	.	.	.	.	1.1	.	1.1
Hypogymnia atrofusca	.	.	.	+	1.1	.	.	.
Lecanora polytropa	.	+	.	.	+	.	1.1	.
Rhizocarpon polycarpon	.	.	.	.	+	.	1.1	.
Protoparmelia badia	2.1	.	.	2.2	.	.	.	1.1
Lecanora intricata	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Umbilicaria cinerascens	1.1	.	.	.	.	.	.	+
Lecidea paupercula	.	.	.	.	.	+	.	.
Candelariella coralliza	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Umbilicaria crustulosa	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Lecanora rupicola	.	.	.	.	1.1	.	.	.
Lecidea mosigii	+	+	.	.	.	1.2	.	.
Lecidea distans	+	.	.	.	.	.	.	.
Schaereria tenebrosa	.	.	.	+	.	.	.	.
Umbilicaria subglabra	.	.	.	.	.	.	1.1	.
Rinodina genarii	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Pseudevernia furfuracea	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Parmelia stygia	.	+	.	.	.	.	.	+
Cetraria hepatizon	.	+	.	+	.	.	.	.

Loc.: 1. Circo de Cinco Lagunas (Srta. de Gredos); 2. Cuchillar del Gutre (Srta. de Gredos); 3. Portilla del Rey (Srta. de Gredos); 4. Circo de Gredos; 5. La Covacha (Srta. de Tormantos); 6. La Covacha (Srta. de Tormantos); 7. Circo de Gredos; 8. Cuchillar de Ballesteros (Circo de Gredos).

Numero de inventarios: 87, numero total de especies: 337, media de especies por inventario: 15. Tabla XVIII.

- Vegetación vascular en contacto: Comunidades rupícolas, fisurícolas, bejarano-gredenses, crioromediterráneas, Antirrhinetum grosii Rivas-Martínez 1963 nom. mut.

Asociación 20. Umbilicarietum cinereorufescentis Frey 1933.

Lit.: Frey 1933: 40, 42, 2 invent., Frey 1933 in Klement 1955: 61-62, tabla integrada 21 invent., Crevelde 1981: 171-173, tabla VIII 10 invent.

Tipo: Crevelde 1981: TTabla VIII invent. 16 (neotipo).

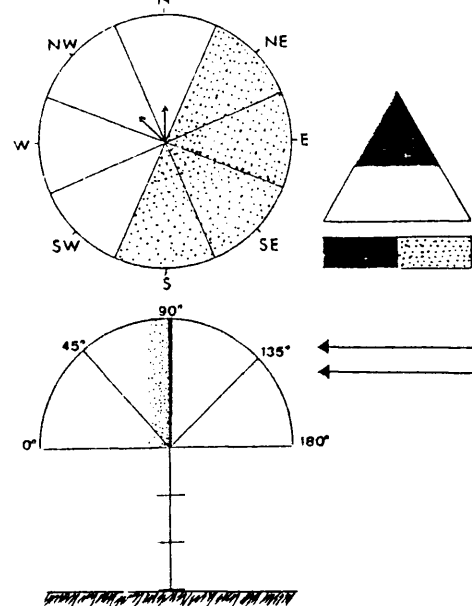
Características y diferenciales en el Sistema Central: Umbilicaria cinereorufens, Lepraria neglecta.

Características y diferenciales en Europa Central (Klement 1955): Umbilicaria cinereorufescens.

Características y diferenciales en Noruega (Crevelde 1981): Umbilicaria cinereorufescens, Parmelia omphalodes (dif.), Lepraria neglecta (dif.).

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Nuestros inventarios coinciden en sus principales aspectos con los de Frey (1933 y 1933 in Klement 1955), presentando también una alta presencia de Cornicularia normoerica, Pseudephebe pubescens, Parmelia omphallodes y Haematomma ventosum. Difieren bastante, sin embargo, con los publicados por Crevelde (o. c.), donde Cornicularia normoerica es muy rara y están ausentes táxones como Umbilicaria crustulosa y Parmelia pulla, presentes en nuestra comunidad y en la de Frey (o. c.).

- Ecología y distribución: La asociación se sitúa sobre superficies verticales o superverticales, en zonas subapicales de grandes paredes o debajo de pequeñas repisas. Al contrario que Creveld (1981: 173), hemos observado que el Umbilicarietum cinereorufescentis suele relacionarse con las escorrentías subapicales (muy esporádicas), que drenan las paredes de cresta y cumbre. Debemos definirlo, por tanto, como algo sustratohigrófilo. Excepcionalmente puede encontrarse sobre paredes de umbrales glaciares (invent. 9) o de grandes bloques erráticos en fondo de circo (invent. 5), aunque habitualmente, como el resto de las asociaciones del Umbilicarium havaasii, aparece en las paredes que bordean las zonas de acumulación.



Su distribución abarca casi todo el Sistema Central, desde el Nevero (Sierra de Guadarrama) hasta la Sierra de Tormantos, pero exclusivamente en el piso crioromediterráneo y siempre en zonas relacionadas con fenómenos glaciares.

El Umbilicarietum cinereorufescentis puede caracterizarse como muy chionófobo, bastante fotófilo, mesoombrófilo, aereohigrófilo, algo sustratohigrófilo. Aparentemente, indiferente a la exposición, aunque con cierta preferencia por las orientaciones E y S.

- Variabilidad: El Umbilicarietum cinereorufescentis es una de las asociaciones más homogéneas del Sistema Central. No hemos encontrado variaciones remarcables.

- Número de inventarios: 13; número total de especies: 41; media de esp. por inventario: 11,8. Tabla XIX.

- Vegetación vascular en contacto: Comunidades rupícolas, fisurícolas del Saxifragion caballeroi.

Tabla XIX

UMBILICARIETUM CINEREORUFESCENTIS Frey 1933

nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
altura s.n.m. en m/10:	212	210	200	210	200	214	258	205	212	225	225	231	220
altura sobre el suelo en m:	3,5	2	4	3	4	3	5	3,5	6	4	2	3	2
exposición:	NE	E	E	SE	SE	NE	S	S	NE	E	N	S	NW
inclinación:	80°	90°	80°	75°	90°	90°	115°	100°	110°	90°	80°	85°	100°
superficie en sm2:	25	50	40	30	30	35	35	45	50	40	45	45	25
cobertura en %:	100	90	100	100	100	100	90	85	90	100	85	90	100
tipo de roca:	grf	n	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf	grf
paisaje:	PCc	PCc	PCc	P	PCc	Cr	Cb	PCc	Cr	Cr	P	P	PCc
nº de táxones:	16	12	9	13	8	14	11	13	18	12	6	11	10

Características y diferenciales de asociación:

Umbilicaria cinereorufescens	2.2	2.2	4.5	2.2	5.5	4.4	3.2	4.4	2.2	2.2	4.4	3.3	4.4
Parmelia omphalodes	.	2.2	+	.	1.1	.	.	.	3.3	.	.	1.1	.
Lepraria neglecta	.	1.1	.	.	+	.	1.1	1.1	+	.	.	.	+

Características de orden y alianza:

Pseudephebe pubescens	1.1	2.2	1.1	3.3	2.1	1.1	3.3	3.3	.	1.1	1.1	+	.
Cornicularia normoerica	2.1	.	.	1.1	.	2.2	3.3	2.2	1.1	3.3	1.1	3.2	2.2
Haematomma ventosum	2.2	2.1	.	.	.	1.1	2.2	.	1.1	2.2	.	1.1	1.1
Umbilicaria cylindrica	.	.	.	1.1	.	1.1	1.1	+	1.1	1.1	.	.	1.1
Umbilicaria nylanderiana	2.1	.	.	2.2	.	+	.	.	.	1.1	.	1.1	.
Umbilicaria torrefacta	2.2	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	1.1	.	.	.
Umbilicaria polyphylla	1.1	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Orpnniospora moriopsis	3.3	.	.	.	.	2.2	.	1.1	.	.	.	.	.
Sporastaria testudinea	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Lasallia hispanica	1.1	.	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea armeniaca	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	1.1	.
Ocnrolechia androgyna	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	2.2	2.2	.	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	1.1	.	.	2.1
Rhizocarpon frigidum	.	.	.	.	1.1	2.1	2.2	.	2.1	1.1	.	2.2	2.1
Lecidea gr. marginata-elata	1.1	.	.	.	.	1.1	2.2	3.3	.	2.2	.	1.1	2.2
Protoparmelia badia	.	.	.	.	.	2.2	.	.	1.1	2.2	.	.	2.2
Hypogymnia atrofusca	.	2.2	2.2	3.3	1.1	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Lecidea lactea	2.2	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	1.1	.
Parmelia stygia	.	.	.	2.2	.	.	.	.	1.1	.	1.1	.	.
Umbilicaria subglabra	.	.	.	.	.	1.1	.	.	2.2	.	1.1	.	.
Lecanora subplanata	+	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	1.1
Rhizocarpon badioatrum	.	.	1.1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora polytropia	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Umbilicaria cinerascens	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.
Platismatia glauca	1.1	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria crustulosa	1.1	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecanora bicincta	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
Candelariella coralliza	.	.	1.1	+	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.
Pseudevernia furfuracea	.	3.3	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
Aspicilia gr. cinerea	+	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dimelena oreina	.	.	+	2.2	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Lecanora cenisia	.	1.1	.	.	.	.	.	.	2.1	.	.	.	.
Parmelia pulla	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	1.1	.	.
Lecidea paupercula	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lecidea subplumbea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
Cetraria hepaticum	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.

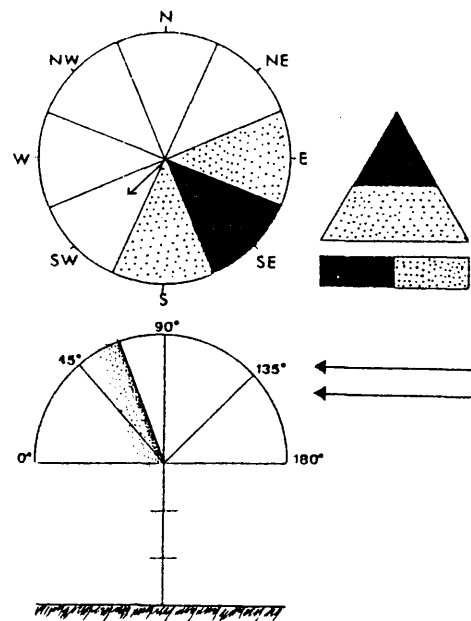
Loc.: 1. Refugio Zabala (Srta. de Guadarrama); 2. Refugio Zabala (Srta. de Guadarrama); 3. Laguna de los Caballeros (Srta. de Tormantos); 4. Laguna de los Caballeros (Srta. de Tormantos); 5. El Nevero (Srta. de Guadarrama); 6. El Gargantón (Srta. de Gredos); 7. Pico Almanzor (Srta. de Gredos); 8. Circo de Gredos; 9. Charca Esmeralda (Circo de Gredos); 10. Colgadizos (Srta. de Gredos); 11. Colgadizos (Srta. de Gredos); 12. Risco Ventana (Srta. de Gredos); 13. Circo de Gredos.

- Características: Umbilicaria subglabra. Especies constantes: Sporastatia testudinea, Umbilicaria nylanderiana.

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: La especie que da nombre a la asociación, y su única característica, Umbilicaria subglabra es un taxon orófilo de dispersión euroasiática continental que tiene en el Sistema Central su límite occidental de distribución (véase catálogo florístico). Frey (1933: 40), en los Alpes, la consideraba perteneciente al Umbilicarietum cylindrica (= Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae), sin embargo, en nuestro territorio no aparece casi nunca en compañía de las especies características de este sintaxon (Umbilicaria proboscidea, Umbilicaria torrefacta).

En el cortejo florístico llama la atención la rareza de Heamatomma ventosum (presente sólo en los inventarios 5 y 9, con bajos índices de abundancia), en contraste con otras asociaciones del orden Umbilicarietalia cylindrica.

- Ecología y distribución: El rasgo más característico en la ecología de esta comunidad es su absoluta dependencia de las exposiciones de solana (cuadrante S). Las superficies colonizadas, muy inclinadas o verticales son las mejor iluminadas durante el invierno, cuando el sol de mediodía alcanza poca altura sobre el horizonte, en esta época deben ser los biotopos más cálidos de la alta montaña y por tanto los que permiten períodos vitales más prolongados (suponemos que durante el invierno el agua no es un factor limitante). En verano, sin embargo, el "stress" hídrico debe ser muy fuerte y seguramente limitante para otras asociaciones del Umbilicarium havaasii.



representada en el Sistema Central, donde es bastante frecuente desde el Nevero (Sierra de Guadarrama), a la Sierra de Béjar. Su óptimo se encuentra en las paredes de circos glaciares, pero puede situarse también en zonas de morfoestructura periglaciaria, como puede observarse en la Sierra de la Paramera o en la Sierra de Guadarrama, donde es muy abundante, excepto el tramo de Cuerda Larga comprendido entre el alto de las Guarramas y Bailanderos, debido a la ausencia de grandes paredes o también a la acusada xericidad de este área, tal vez la más seca del piso crioromediterráneo del Sistema Central.

El Umbilicarietum subglabrae se comporta habitualmente como crioromediterráneo, aunque con cierta frecuencia puede descender hasta el piso oromediterráneo superior.

La asociación puede caracterizarse como muy fotófila (heliófila), muy chionófoba, aereohigrófila, mesombrófila, nada sustratohigrófila, termófila, anitrófila.

- Variabilidad: En las superficies menos inclinadas, el Umbilicarietum subglabrae se pone en contacto con el Umbilicarium cylindricae, concretamente con su asociación Lecanoro-Lasallietum hispanicae. Este ecotono entre las dos grandes alianzas de la Umbilicarietalia cylindricae, lo definimos con la subasociación Umbilicarietum subglabrae subas. lasallietosum hispanicae (invent. 18-21).

- Estructura y aspecto: Como en las otras asociaciones del Umbilicarium havaasii, dominan los talos umbilicados, monófilos, grises en la cara superior y negro-carbonáceos en la inferior. En las áreas no ocupadas por especies de Umbilicaria, la comunidad está formada por líquenes crustáceos y fruticulosos, con una fisonomía muy parecida al Sporastatiellum testudineae, pero con la evidente ausencia de los grandes talos de Heamatomma ventosum.

- Número de inventarios: 21, número total de especies: 34, media de especies por inventario: 11,1. Tabla XX.

- Vegetación vascular en contacto: Comunidades rupícolas, fisurícolas, orófilas del Saxifragion caballeri.

Nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
altura s.n.m. en m/10:	200	235	212	210	258	230	230	232	241	240	212	220	221	224	2300	187	204	210	190	215	
altura sobre el suelo en m:	2	5	3	2	7	3	3	4	1,5	1	2	3	4	2	3	1,5	2	1,5	2	1,5	1,5
exposición:	SE	SE	S	SE	SW	SE	SW	S	SE	S	S	SE	SE	SE	E	SE	S	E	E	SE	S
inclinación:	70°	85°	40°	45°	120°	80°	20°	75°	80°	90°	95°	35°	90°	70°	40°	85°	40°	40°	40°	75°	60°
superficie en dm²:	70	50	40	80	40	45	40	30	80	35	40	40	50	35	40	45	30	35	30	40	45
cobertura en %:	80	90	80	40	80	90	90	80	90	90	80	90	90	80	80	50	80	90	90	80	90
tipo de roca:	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f
paisaje:	Cc	Cc	PCC	PCC	Cb	Cc	Cc	Cc	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cb	Cc	P	Cc	PCC	PCC	PCC	PCC
nº de taxa:	10	16	12	10	19	9	13	11	14	10	10	9	14	14	9	9	6	14	11	11	12

Característica de asociación:

Umbilicaria subglabra	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	3.3	2.1	2.2	3.3	3.2	2.2	3.3	3.3	2.3	2.1	3.3	4.4	3.2	3.2	2.1	2.2
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Características de orden y

alianza:

Umbilicaria nylanderiana	2.1	2.2	2.2	1.1	1.1	1	1.1	3.3	2.2	1.1	1.1	1	3.2	+	+	2.1	+	1.1	2.2	2.2	+
Sporastatia testudinea	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	+	1.1	2.2	2.2	1.1	2.1	2.2	2.3	2.2	1.1	1.1	2.1	2.2	2.2
Lecanora rupicola	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+	+	+	1.1	+	+	1.1
Lasallia hispanica	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	2.2	1.1
Umbilicaria cylindrica	3.2	2.2	1.2	2.2	2.2	3.2	2.2	2.1	2.1	2.2	1.1	2.2	2.2	1.1	3.2	2.3	+	1.1	2.2	+	2.2
Cornicularia normoerica	1.1	1.1	1.1	+	3.3	+	1.1	1.1	2.2	2.2	3.3	+	2.2	2.2	+	+	+	2.1	1.1	1.1	1.1
Orphniospora morioopsis	+	1.1	+	+	1.1	+	3.2	+	2.2	+	+	1.1	2.2	2.2	+	+	+	+	+	1.1	+
Pseudephebe pubescens	+	1.1	2.1	+	+	+	1.1	+	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+
Lecidea armeniaca	3.3	1.1	+	+	2.2	2.2	2.2	+	3.2	2.1	2.2	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+
llaematomma ventosum	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	2.2	+	3.3	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2	2.1	2.2	2.3	1.1	1.1	2.1	2.2	3.3	3.3
Lecidea luteoatra	+	1.1	2.2	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	+	1.1	2.2	1.1	1.2	1.1	+	1.2	3.2	+	1.1
llaematomma ventosum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Umbilicaria cinerascens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aspicilia gr. cinerea	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Umbilicaria crustulosa	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea garovaglii	+	3.3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hypogymnia atrofusca	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea lactea	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Umbilicaria decussata	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Umbilicaria polyphylla	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhizocarpon badioatrum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aspicilia mauriti	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea paupercula	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecanora atra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhizocarpon sublucidum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Parmelia stygia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.2	+	+	+	+	+	+	+	+
Psorinia conglomera	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Aspicilia epyglia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.3	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea insularis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+
Lecidea atrobrunnea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+
Lecanora cenisia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	+	+	+
Candelariella vitelina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+
Protoparmelia badia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3.3	+	+	+	+	+	+	3.2

Loc.: 1. Laguna de los Caballeros (Srta. de Tormantos); 2. Clavetes (Srta. de Guadarrama); 3. Laguna de los Caballeros - La Covacha (Srta. de Tormantos); 4. Circo de Gredos; 5. Pico Almanzor (Srta. de Gredos); 6. 2º a 3er Hermanito (Srta. de Gredos); 7. 2º a 3er Hermanito (Srta. de Gredos); 8. Circo Negro (Srta. de Gredos); 9. Risco Negro (Srta. de Gredos); 10. Cabeza del Cervunal (Srta. de Gredos); 11. Cabeza del Cervunal (Srta. de Gredos); 12. La Pinareja (Srta. de Guadarrama); 13. Barresones (Srta. de Gredos); 14. La Maliciosa (Srta. de Guadarrama); 15. lloja Antón (Srta. de Gredos); 16. Cerro de los Puertos (Srta. de Gredos); 17. lloja Cerrado (Srta. de Guadarrama); 18. Circo de Gredos 19. Circo de Gredos; 20. Laguna del Duque (Srta. de Bejar); 21. Laguna de los Pájaros (Srta. de Guadarrama).

Alianza VIc. Crocynio-Hypogymnion physodes Wirth ex Daniels 1975

Tipo: Parmelietum omphalodis Du Rietz 1921.

- Características y diferenciales en el Sistema Central: Parmelia omphalodes, Platismatia glauca, Pseudevernia furfuracea, Bryoria fuscescens, Alectoria ochroleuca, Umbilicaria polyrrhiza, Hypogymnia physodes, Hypogymnia sp., Parmelia saxatilis, Sphaerophorus globosus.

Características en Noruega (Creveld 1981): Parmelia omphalodes, Hypogymnia physodes, Sphaerophorus globosus, Parmelia saxatilis, Coelocaulon divergens, Cladonia uncialis.

Características en Europa Central (Wirth 1972): Hypogymnia physodes, Sphaerophorus globosus, Ochrolechia androgyna, Ochrolechia tartarea, Platismatia glauca, Pseudevernia furfuracea, Alectoria bicolor, Alectoria (=Bryoria fuscescens).

- Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Sobre esta alianza definió Wirth (1972) el orden Parmelietalia saxatilis, descrito posteriormente por Creveld (1981) como suborden Parmelienalia saxatilis. Nosotros lo hemos considerado incluido en el Umbilicarietalia cylindricae, pues comparte numerosos táxones con otras asociaciones de este orden. Por otra parte, no vemos justificado, en nuestro territorio, la creación de dos subórdenes (Umbilicarienalia cyl. y Parmelienalia sax.) como sostiene Creveld (o. c.) para Noruega, pues las tres alianzas definidas (Umbilicarium cyl., Umbilicarium hav. y Crocynio-Hypogymnion phys.) nos parecen de la misma entidad sintaxonómica, con parecidos grados de similitud y diferencia.

- Ecología y distribución: Comunidades brioliquénicas ricas en especies epífitas, desarrolladas sobre superficies rocosas algo alteradas, produciéndose una cierta acumulación de suelo debajo de los talos. Especialmente frecuentes en los pisos supra y oromediterráneo, aunque excepcionalmente puede alcanzar el crioromediterráneo.

Caracterización ecológica: Bastante a muy chionófoba, fotófila, ombrófila, anitrófila.

Asociación 22. Umbilicario cylindricae-Parmelietum omphalodis (Frey 1933) Crevel'd 1981.

Bas.: Parmelietum omphalodis alpinum Frey 1933.

Sintáxones relacionados: Parmelia omphalodes as. Du Rietz 1921, Parmelietum omphalodo-saxatilis Crevel'd 1981.

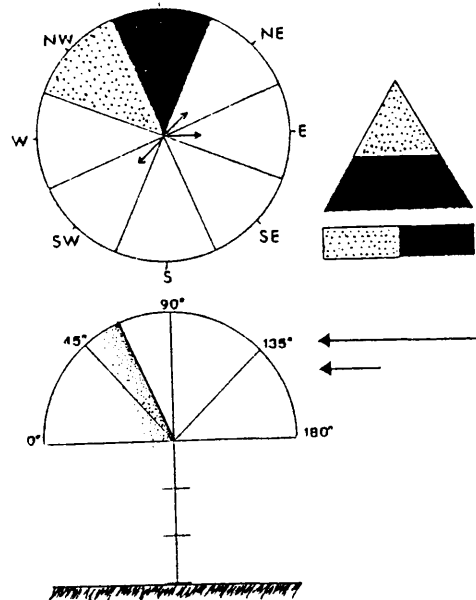
Tipo: Tabla XXI, invent. 1 (neótipo).

- Características en el Sistema Central: Las mismas que para la alianza.

Observaciones florísticas y sintaxonómicas: Frey (o. c.) describió este sintaxon para la zona alpina de los Alpes a partir de 11 inventarios reunidos en una tabla sintética (o. c.: 40). Su composición florística coincide en gran medida con nuestros inventarios, no sólo en lo que respecta a las especies características, sino incluso en una gran parte de las compañeras. Sin embargo, el sufijo "alpinum" del sintaxon de Frey no puede mantenerse, según el código de nomenclatura fitosociológica (Barkman & al. 1976: art. 34), por lo que aceptamos el nombre propuesto por Crevel'd (1981: 195), si bien no está respaldado por ningún inventario. Por otra parte, sobre el Parmelietum omphalodis han sido publicadas únicamente tablas sinópticas (Frey o. c., Klement 1955: 662), por lo que hemos debido elegir un neótipo entre nuestros inventarios.

La ausencia en el Umbilicario-Parmelietum omphalodis de especies de zonas basales (Parmelia fuliginosa, P. conspersa, Rizocarpon constrictum, Ramalina subfarinacea) y la riqueza en táxones del Umbilicarietalia cylindricae (Cornicularia normoerica, Pseudephebe pubescens, Haematomma ventosum, etcétera), lo distinguen claramente del Parmelietum omphalodes as. de Du Rietz (1921) descrito para una zona costera del sur de Suecia (Isla de Jungfrun). El sintaxon alpino noruego descrito por Crevel'd en 1981 (Parmelietum omphalodo-saxatilis) presenta una serie de especies terrestres o epífitas (Cladonia spp., Parmelia sulcata, Cetraria nivalis, Coelocaulon divergens), ausentes en nuestros inventarios y en los originales de Frey (o. c.). Como diferenciación positiva puede utilizarse la presencia en nuestra asociación de Umbilicaria crustulosa, Cornicularia normoerica, Hypogymnia s. p. y Pertusaria corallina, además de la abundancia de Umbilicaria cylindricae, bastante rara en los inventarios de Crevel'd.

- Ecología y distribución: fotófilo, bastante anemófilo, bastante chionófilo, ombrófilo, débilmente sustratohigrófilo. En repisas y verticales de cantiles bien iluminados y protegidos del viento o entre grandes bloques. Tanto sobre superficies horizontales como subverticales o verticales, puede encontrarse en cualquier posición de montaña (valles, laderas, circos, crestas, etcétera), siempre que reciba durante parte del día los rayos del sol y no esté demasiado afectada por el viento. Por tanto, en alta montaña puede considerarse como una asociación termófila.



Se distribuye por todo el Sistema Central, desde el piso supramediterráneo superior al crioromediterráneo, con un óptimo bastante claro en el piso oromediterráneo.

- Variabilidad: El Umbilicario-Parmeliatum omphalodis es una asociación que ocupa un ancha banda altitudinal y por ello se observan algunas alteraciones en su composición florística que podrían utilizarse para diferenciar sintáxones de rango inferior. Creemos que para definir esta variabilidad serían necesarios un número mayor de inventarios, que incidieran especialmente en el contacto del piso supramediterráneo superior con el oromediterráneo, donde se encuentran algunas especies de esta asociación (Sphaerophorus globosus, Umbilicaria polyrhiza) que no aparecen nunca a mayor altitud.

- Estructura y aspecto: En la asociación dominan los macrolíquenes foliaceos y fruticulosos, en general de color marrón más o menos oscuro. Entre ellos suelen encontrarse briófitos (no determinados), sobre todo en las localidades más bajas. El recubrimiento es denso y homogéneo formando almohadillas de cierto espesor (1-2 cm) compuestas por la apretada agregación de talos de diferentes especies. Las zonas no colonizadas que se observan en algunos inventarios, son producto del desprendimiento de parte de estas almohadillas, evidenciándose entonces la alteración causada al sustrato, que se muestra aquí fácilmente disgregable y algo terroso.

Tabla XXI

UMBILICARIO CYLINDRICA-PARMELIETUM OMPHALODIS (Frey 1933) Crevelin 1981

Nº de orden:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
altura s.n.m. en m/10:	220	210	212	195	170	170	190	188	232	251	170	181	170
altura sobre el suelo en m:	3	2	2	3	2	2	0,5	3	2	1	3	2,5	2,5
exposición:	SW	W	NW	N	NE	#	N	NW	N	N	N	N	NW
inclinación:	90°	90°	90°	70°	70°	est.	10°	100°	30°	50°	30°	45°	30°
superficie en dm²:	30	50	50	45	30	25	30	30	30	20	30	30	40
cobertura en %:	80	90	100	100	80	90	90	80	90	90	100	90	100
tipo de roca:	n	n	n	gr.f	n	n	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	gr.f	n	gr.f
paisaje:	PCb	P		BlCr	P	esp	Cb	P	Cb	PCb	Esp	P	Bl
nº de taxa:	14	13	7	6	14	9	13	10	9	10	9	9	10

Características y diferenciales de asociación y alianza:

Parmelia omphalodes	1.1	2.2	4.4	5.5	2.3	3.3	2.2	2.2	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4
Platismatia glauca	1.1	1.1	3.3	2.2	+	.	+	3.4	.	1.1	+	1.1	2.2
Pseudevernia furfuracea	1.1	3.3	4.4	2.2	1.1	.	1.1	+	.	1.1	1.1	+	1.1
Bryoria fuscescens	.	.	+	2.2	.	.	+	.	.	+	.	.	2.1
Hypogymnia sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.
Hypogymnia physodes	.	1.1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Sphaerophorus globosus	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	+
Parmelia saxatilis	.	.	.	.	.	.	3.3	.	1.1	.	.	1.1	+
Umbilicaria polyrrhiza	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Características de orden:

Umbilicaria cylindrica	+	.	.	.	2.2	1.1	1.1	.	.	1.1	+	.	.
Haematomma ventosum	.	2.1	.	.	2.3	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudephebe pubescens	2.1	2.2	2.3	.	1.2	.	+	.	.	2.2	.	.	.
Ochrolechia androgyna	.	2.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Connicularia normoerica	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Compañeras:

Rhizocarpon geographicum	1.1	2.2	+	.	2.2	1.1	1.1	+	.	.	1.1	1.1	.
Umbilicaria polypylia	2.2	1.1	.	+	2.1	.	2.2	.	2.2	.	.	.	1.1
Aspicilia gr. cinerea	2.2	.	.	.	2.3	3.3	.	1.1	3.3	.	2.2	2.2	.
Lecanora intricata	2.2	.	.	.	.	1.1	.	2.2	.	1.1	1.1	.	.
Umbilicaria crustulosa	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
Lecanora atra	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Umbilicaria nylanderiana	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cetraria coomixta	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria cinereorufescens	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypogymnia atrofusca	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Lecidea atrobrunnea	.	1.1	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.
Protoparmelia badia	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Pertusaria corallina	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizocarpon riparium	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
Umbilicaria torrefacta	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lasallia hispanica	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	+	+
Parmelia loxodes	.	.	.	.	.	1.1	.	.	+	.	.	.	.
Hypogymnia intestiniiformis	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	1.1	.	.	.
Lecidea luteoatra	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Fuscidea intercineta	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.
Lecanora bicincta	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.
Lasallia pustulata	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.
Cladonia cocciferoides	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.
Umbilicaria deusta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.3	.	.	.
Parmelia pulla	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2.1	+	.
Lecanora polytropia	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Loc.: 1. Srta. de Guadarrama (Cabeza de Hierro Menor); 2. Srta. de Guadarrama (Refugio Zabala); 3. Srta. de Guadarrama (Refugio Zabala); 4. Sierra de la Paramera; 5. Srta. de Guadarrama (Hoyo Cerrado); 6. Srta. de Guadarrama (Hoyo Cerrado); 7. Srta. de Guadarrama (Cueva Valiente); 8. Sierra de Guadarrama (Cueva Valiente); 9. Srta. de Gredos (Risco Negro); 10. Srta. de Gredos (Cuerno del Almanzor); 11. Srta. de la Paramera; 12. Srta. de Guadarrama (Hoyo Cerrado); 13. Srta. de Tormantos (Garganta de la laguna del Barco).

- Número de inventarios: 13; número total de especies: 40; medida de especies por inventario: 10,2. Tabla XXI.

- Vegetación vascular en contacto: Habitualmente el Umbilicario-Parmelietum omphalodis aparece relacionada con los biornales de media y alta montaña; Pino-Cytision oromediterranei Rivas-Martínez 1964 corr. Rivas-Martínez & al. 1986, con sus dos asociaciones: Junipero nanae-Cytisetum oromediterranei Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986 (sector Guadarrámico) y (Cytiso Oromediterranei-Echinospartetum barnedesii Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986 (sector Bejarano-gredense). En el piso Crioromediterráneo ocupa posiciones parecidas a las del *Juniperus nanae*, es decir, roquedos protegidos del viento y bastante soleados (?Sempervivo-Juniperetum Rivas-Martínez ined.).

El complejo sintaxonómico Acarosporretum chlorophanae

Las comunidades liquénicas caracterizadas por la presencia de Acarospora chlorophana constituyen un complejo ecológico y sintaxonómico aún insuficientemente aclarado. Klement (1955: 48) es el primero en describir una asociación con el nombre de Acarosporretum chlorophanae, al cual sinonimiza el sintaxon Acarospora oxytona-Lecanora sordida as. Motyka 1925. Sin embargo, este autor no encuentra diferencias entre Acarospora oxytona y A. chlorophana, conviviendo ambas en el territorio estudiado por él, de hecho se ha comprobado posteriormente (Magnusson 1936, Poelt & Vezda 1977), que en el Tatra, de donde proceden los inventarios de Motyka, la única Acarospora amarilla es Acarospora oxytona. En suma y tal como señalan Wirth (1972: 1982) y Crevelde (1981: 104) el nombre Acarosporretum chlorophanae de Klement es un nomen dubium según el Código de Nomenclatura Fitosociológica (Barkman & al. 1976).

Ya sin dudas sobre la identidad de ambos táxones, Wirth (1972: 179-180) publica un Acarosporretum chlorophanae, bajo el rango inválido de "unión", validado posteriormente en 1980. Sin embargo, al tratarse de un homónimo del "nomen dubium" de Klement, este nombre debe seguir siendo considerado inválido.

En 1981, Creveld publica correctamente una asociación con Acarospora chlorophana, el Lecanora cavicolae-Acarosporium chlorophanae, de composición florística muy distinta a nuestras comunidades y caracterizada por especies ausentes en nuestro territorio (Lecanora cavicola Creveld, Acarospora wahlenbergii Magn.).

Nuestros inventarios coinciden en gran medida con los de Wirth (o. c., tabla 21). Sin embargo, estamos de acuerdo con Creveld (o. c. 105) cuando indica que esta tabla refleja en realidad dos comunidades; en los inventarios 1-6 de Wirth, Acarospora chlorophana está acompañada por Acarospora sinopica y/o Lecidea dicksonii (=Tremolecia atrata), lo mismo ocurre en nuestros inventarios 5 y 6 (tabla XXII), los inventarios 7 a 11 contienen, por el contrario, Lepraria (Chrysothrix) chlorina y Lecanora subradiosa, estando ausentes las especies ferrícolas, al igual que en nuestros inventarios 1-4. Tabla XXII.

Creveld (o. c.: 105) propone para la primera comunidad el nombre Acarosporium sinopico-chlorophanae (Wirth ex Wirth 1980) Creveld 1981 (tipo: Tabla 21, invent. 1 in Wirth 1972: 180), quedando encuadrada en la alianza Acarosporion sinopicae. La segunda la describe como una nueva asociación bajo el nombre Chrysothricho chlorinae-Acarosporium chlorophanae Creveld 1981 (tipo: tabla 21, invent. 8, in Wirth 1972: 180), indicando que se encuentra directamente relacionada con el Leprarion chlorinae (Cl. Leprarietea).

Como ya indicamos antes, estamos de acuerdo con el criterio de Creveld y pensamos que ambas asociaciones se encuentran representadas en el Sistema Central, pero, en nuestra opinión, es necesario un muestreo más amplio para poderlas definir correctamente.

Tanto el Acarosporium sinopico-chlorophanae como el Chrysothricho-Acarosporium chlorophanae, viven en el Sistema Central sobre rocas extraplomadas aparentemente ricas en hierro, con iluminación por luz reflejada y orientación N y W. La primera se encuentra sobre rocas máficas compactas y oxidadas en superficie y la segunda sobre rocas félsicas muy meteorizadas con capas rumefactas en profundidad. Todo los inventarios que poseemos de estas dos asociaciones provienen del Macizo Central de Gredos y corresponden a localidades situadas en el piso orioromediterráneo.

altura s.n.m. en m/10:	210	215	190	215	200	218
altura sobre el suelo:	0,5	1	0,3	1,5	1,5	2
exposición:	NE	NE	N	NW	W	SW
inclinación:	160°	90°	170°	150°	110°	100°
superficie: en dm2:	30	35	25	30	20	40
cobertura:	90	80	80	90	50	40
tipo de roca:	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe	grFe
paisaje:	Cc	Cc	V	L	L	Cc
nº de taxones:	8	10	7	11	10	11

Acarospora chlorophana	2.2	3.3	3.3	2.2	1.1	2.2
------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Especies constantes:

Lecanora concolor	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1
Rhizocarpon geographicum	1.1	+	+	1.1	2.2	1.1
Acarospora peliscypha	1.1	+	1.1	+	+	+

Especies ombrófilas no ferrícolas:

Lecanora rupicola var. leucogaea	3.3	2.2	1.1	+	.	.
Lecanora subradiosa	.	1.1	1.1	3.3	.	.
Lecanora cenisia	2.2	2.2	.	2.1	.	.
Caloplaca biatorina	.	.	.	2.2	.	.
Ramalina pollinaria	.	.	.	2.2	.	.
Chrisothrix chlorina	.	.	.	2.2	.	.

Especies ferrícolas:

Acarospora sinopica	.	.	.	.	2.3	1.1
Tremolecia atrata	.	.	.	.	2.2	2.2
Lecidea silacea	.	.	.	.	2.2	.
Lecidea lapicida for. oxydata	.	.	.	.	+	.

Otras:

Rhizocarpon lecanorinum	3.3	+	.	.	+	2.2
Lecanora polytropia	1.1	2.1	2.2	1.1	.	.
Lecanora muralis	.	1.1	.	.	.	.
Sporastatia testudinea	..	.	.	.	1.1	1.1
Lecidea leucathallina	.	.	.	.	.	2.2
Umbilicaria cylindrica	.	.	.	.	.	+
Lecanora subplanata	.	.	.	.	.	1.1

Localidades: 1. Circo de Gredos; 2. Circo de Gredos; 3. Garganta del Pinar (Srta. de Gredos); 4. Risco Negro al Gargantón (Srta. de Gredos); 5. Los Barrerones al Circo de Gredos; 6. La Covacha (Srta. de Tormantos).

XIa. Las comunidades liquénicas y el tipo de roca

XIa1. Composición mineralógica de la roca

Como ya indicamos en el capítulo de GEOMORFOLOGIA, hemos hecho una primera distinción, fácilmente perceptible en el campo, entre rocas máficas (predominio de minerales oscuros) y félsicas (predominio de minerales claros), siendo las primeras más ricas en metales pesados y de reacción iónica con el agua (pH) más básica que las segundas. De las asociaciones estudiadas es Lecidello-Xanthorietum soreliatae, la que muestra una mayor predilección por las rocas máficas y en menor medida el Acarosporetum oxytonae y el Sporastatio-Umbilicarietum decussatae. Dada la relativa escasez de sustratos máficos en el Sistema Central, no podemos asegurar que el resto de las asociaciones habitualmente encontradas sobre rocas félsicas sean exclusivas o preferentes de este sustrato.

Entre los elementos químicos contenidos en las rocas metamórficas y plutónicas parece ser el hierro el más fuertemente discriminante. Efectivamente, un orden completo ha sido descrito para albergar las comunidades ferrícolas: Acarosporetalia sinopicae. Las numerosas especies exclusivamente ferrícolas que lo componen hacen de él uno de los caracterizados florísticamente en la Cl. Rhizocarpetea. El hierro aparece en estas rocas formando ferróxidos (hematites, magnetitas) o ferrohídróxidos (limonita) (Crevelde 1981, Wirth 1972). Según Wirth (o. c. p. 19), los otros minerales que forman parte habitualmente de las rocas ricas en hierro (Zn, Cu, Cr, Co, Ag, Sn, Ti, Mn) no parecen jugar un papel muy importante en la aparición de líquenes ferrícolas. A pesar de ello, el término habitualmente empleado en los países anglosajones para designar a estas comunidades es el de "Chalkophyt", amantes del cobre.

Los principales efectos indirectos del hierro en las rocas que lo contienen en alto porcentaje, son la rápida descomposición superficial de la roca, que se muestra por la aparición de costras de color marrón o marrón negruzco, y el descenso del pH. Los valores mínimos de pH encontrados en rocas colonizadas por comunidades del ord. Acarosporetalia

Noruega (Crevel'd o. c. p. 55). En contraste, los valores medidos para el Buellio-Xanthorietum elegantis, que contiene numerosas especies del Lecidello-Xanthorietum sorediatae de nuestro territorio, oscilan entre 6 y 3,1 (Crevel'd loc.c.).

Las rocas ricas en hierro son muy raras en el Sistema Central, nosotros hemos podido observarlas únicamente en la Sierra de Gredos y especialmente en el Macizo Central, donde aparecen ligadas a líneas de fractura.

XIa2. Textura

El tipo dominante de roca en el Sistema Central es el granito de grano medio y estructura compacta. Ciertas comunidades muestran preferencias por las rocas de grano muy fino y fuertemente compactas (aplitas), así el Acarospororetum oxytonae y el Rhizocarpetum alpicolae lecanoretosum concolor en sustratos máficos y el Sporastatietum polysporae en rocas félsicas.

Las rocas de grano medio o grueso, alteradas en superficie, soportan habitualmente comunidades con elevado porcentaje de biotipos foliáceos (Umbilicario-Parmelietum omphalodis), que probablemente desempeñan un activo papel en la meteorización del sustrato rocoso (Ascaso, Galván & Ortega 1976).

XIb. Las comunidades líquénicas y el clima (factores climáticos)

XIb1. Lluvia

La mayor o menor exposición a la lluvia es un factor discriminante de importancia variable en los distintos grupos de comunidades líquénicas.

Dentro de las comunidades ferrícolas (Acarosporetalie sinopicae), la asociación Rhizocarpon-Hymenelietum ochraceae se muestra claramente ombrófila, mientras el Rhizocarpo-Acarosporretum sinopicae es más o menos indiferente a este factor, si bien la mayor parte de nuestros inventarios proceden de zonas abiertas y superficies poco inclinadas, claramente expuestas a la lluvia.

Las situaciones protegidas de la lluvia caracterizan a todas las asociaciones del orden Rinodino-Xanthorietalia elegantis. Por el contrario, las dos asociaciones de Physcietalia caesia aparecen siempre en posiciones ombrofíticas. Ambos órdenes, que comparten en mayor o menor grado apetencias por un aporte exterior de nutrientes, quedan perfectamente caracterizados a través de su ombrofobia u ombrofilia respectivas.

En las comunidades de escurrientías esporádicas (Umbilicarietalia velleae), la presencia de agua goteante es un factor tan importante, que la exposición o no a la lluvia debe ser considerado secundario. Solamente el Umbilicarietum crustuloso-velleae, en su aspecto rico en Umbilicaria velleae, podemos definirlo como francamente ombrófono, al revés de lo que sucede con el Umbilicarietum crustuloso-sporochroae observado hasta el momento en situaciones bastante ombrófilas.

El orden Rhizocarpetalia alpicolae ha sido definido ecológicamente en base a su carácter chionófilo y, por tanto, de forma indirecta, sus asociaciones se comportan mayoritariamente como ombrófilas. La excepción más notable la constituye el Sporastatio-Hypogymnietum intestiniformis, claramente ombrófono y en menor medida el Lecideo-Bellmireetum alpinae.

Dentro del orden Umbilicarietalia cylindrica encontramos todo tipo de apetencias por la lluvia, desde asociaciones fuertemente ombrófilas como el Lecanoro-Lasallietum hispanicae y Lasallio-Parmelietum stygiae, hasta la ombrófila Sporastatietum polysporae, pasando por otras más o menos indiferentes (Umbilicarietum proboscideo-hyperborea, Sporastatietum testudinea y asociaciones en la alianza Umbilicario havaasii).

Finalmente, la mayor o menor exposición a la precipitación líquida puede utilizarse también como un carácter ecológico de primer orden en el caso de la asociación rica en especies parmelioides, Umbilicario-Parmelietum ompalodis, ombrófila y en las comunidades de talos leprarioides y placodiformes agrupados en el complejo sintaxonómico Acarosporetum chlorophanae, tan ombrófilas como las asociaciones del ord. Rinodino-Xanthorietalia elegantis, lo cual podría ser un buen argumento para su subordinación a este sintaxon.

La presencia y duración de la cubierta nival es, sin duda, el más importante de todos los factores climáticos que concurren en la alta montaña. De hecho, ha sido utilizada para diferenciar los dos grandes órdenes Rhizocarpetalia alpicolae y Umbilicarietalia cylindrica, contribuyendo de una u otra forma a definir todas las asociaciones de la cl. Rhizocarpetea en nuestro territorio.

Entre las comunidades directamente relacionadas con este factor climático puede establecerse una gradación de dependencia, como se expresa en la tabla .

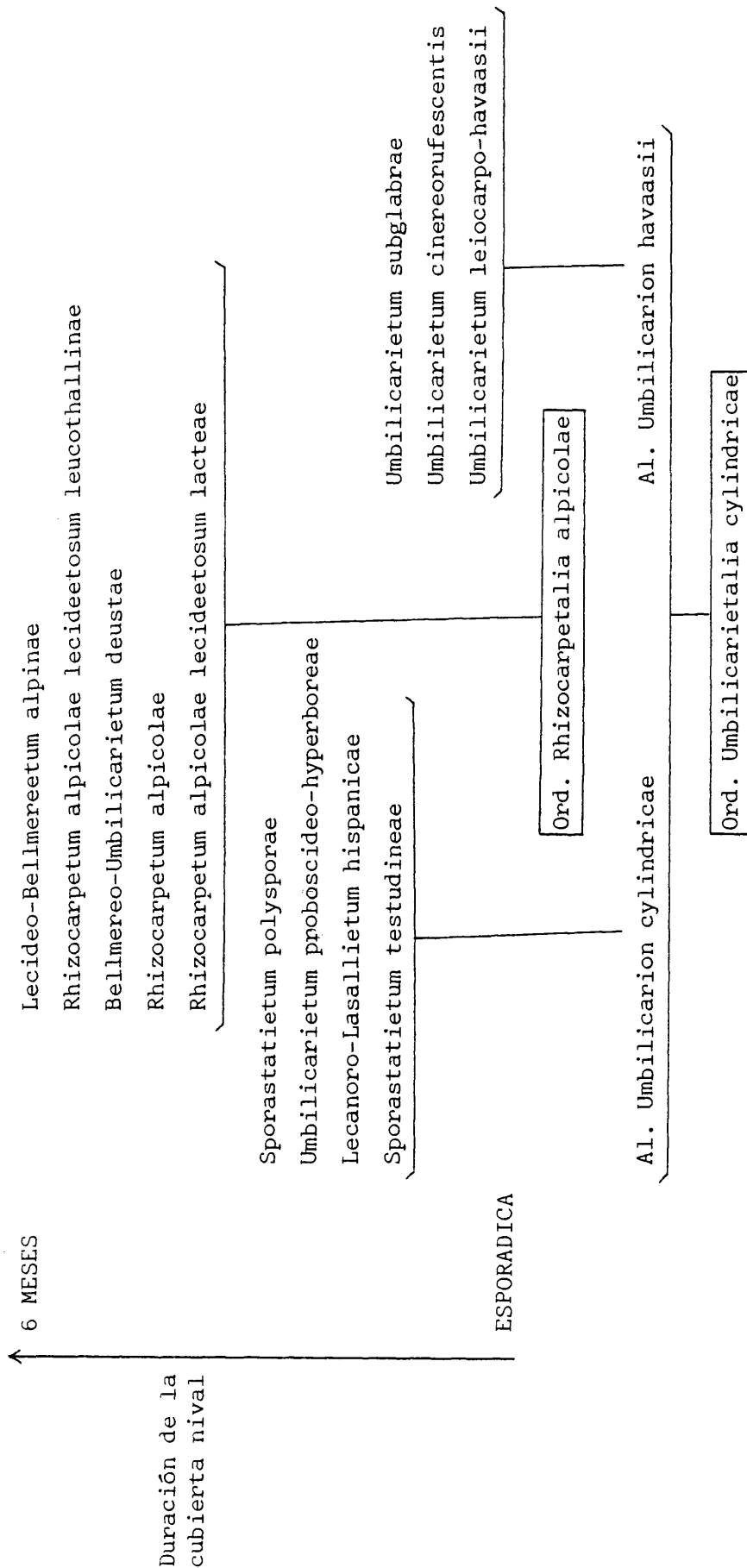
Por otra parte, es remarcable la marcada chionófila de las asociaciones ferrícolas (Acarosporetalia sinopicae), así como la chionofobia de todas las comunidades nitrófilas, las del orden Rinodino-Xanthorietalia elegantis en virtud de las posiciones extraplomadas que ocupan habitualmente y las del orden Physcietalia caesia, debido a lo expuesto y prominente de los espolones que colonizan.

Para las comunidades de escorrentías esporádicas (Umbilicarietalia velleae) y las brioliquénicas (Crocynio-Hypogymnion), la mayor o menor duración de la cubierta nival es, aparentemente, un hecho de menor trascendencia ecológica.

XIb3. Viento

El efecto del viento en las comunidades liquénicas saxícolas se traduce sobre todo en su influencia sobre el estado de hidratación de los talos y en menor medida, en las tensiones mecánicas y erosiones que estos deben soportar.

La dirección dominante de los vientos llovedores puede explicar la distribución de algunas comunidades aereohigrófilas. Dentro del ord. Umbilicarietalia cylindrica observamos como, entre las comunidades típicas de superficies verticales, la asociación más pobre en Umbilicaria y con mayores componentes oromediterráneos s.l., el Sporastatiolum testudinae, se dispone siempre en orientaciones E, precisamente el



cuadrante de donde casi nunca proceden los vientos llovedores. El Umbilicarietum leiocarpo-havaasii ocupa, sin embargo, paredes expuestas al W, es decir, orientadas hacia los vientos húmedos de poniente (véase CLIMATOLOGIA).

Todas las comunidades liquénicas pueden ser consideradas en mayor o menor grado, aereohigrófilas, pero dentro de la cl. Rhizocarpetea son las pertenecientes al orden Umbilicarietalia cylindricae y más concretamente, las asociaciones del Umbilicarion havaasii, las que presentan mayor dependencia respecto a la humedad atmosférica. En este caso se combina una fuerte aereohigrofilia con una acusada resistencia al efecto erosivo del viento de alta velocidad (anemofilia) propio de las zonas abiertas de alta montaña. Por el contrario, algunas comunidades aereohigrófilas típicas de extraplomos eutrofizados (Rinodino-Xanthorietalia elegantis, complejo Acarosporetum chlorophananae) u oligotróficos (Sporastatietum polysporae), aparecen siempre en situaciones muy protegidas del viento, por lo que deben ser consideradas como claramente anemófobas.

XIb4. Temperatura

La principal respuesta de las especies y comunidades liquénicas frente a este factor climático es su distribución en pisos bioclimáticos. Muy pocas, sin embargo, de las asociaciones descritas son susceptibles de calificarse como termófilas o criófilas. Las excepciones extremas pueden ser el Umbilicarietum sublagrae, siempre observado, a lo largo de todo el Sistema Central, sobre paredes expuestas al S, en localidades abiertas, bien iluminadas y el Lecideo-Bellmereetum alpinae que, por el contrario, coloniza superficies más o menos inclinadas expuestas al N en lugares permanentemente sombreados y siempre por encima de 2.200 m.

En general, tal y como ocurre con todas las comunidades vegetales, en un determinado piso de vegetación se comportan como termófilas las que proceden de pisos inferiores. Así, hemos podido constatar frecuentemente la presencia del Umbilicario-Parmelietum omphalodis, asociación de óptimo oromediterráneo y supramediterráneo superior, en las cumbres más altas del Sistema Central (Pico Almanzor, 2.594 m.) en localidades abrigadas del viento y expuestas a meridion, donde convive con enebros enanos (Juniperus nana), compartiendo su apetencia por estos hábitat relativamente cálidos del piso crioromediterráneo.

Al igual que la hidratación, constituye un factor esencial para la vida de los seres autotróficos y en particular de los líquenes, que como ha sido explicado en el capítulo VI (INTRODUCCION AL CATALOGO FLORISTICO. VII. Los líquenes en el ambiente de alta montaña) se comportan en general como bastante fotófilos.

La iluminación de una comunidad puede provenir de la incidencia directa de los rayos del sol o la luz reflejada. El grado de insolación depende fundamentalmente de la inclinación y orientación de la superficie. Así pueden ser calificadas como heliófilas durante todo el año, las asociaciones de espolones expuestos (Ramalinetum capitatae, Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae y Lasallio-Parmelietum stygiae) o de superficies más o menos inclinadas habitualmente libres de nieve (Lecanoro-Lasallietum hispanicae, Umbilicarietum crustuloso-spodochroae y Umbilicario-Parmelietum omphalodis) y como heliófilas temporales (verano) el Rhizocarpo-Acaroporetum sinopicae y el Rhizocarpetum alpicolae.

La insolación recibida por las comunidades que ocupan superficies verticales será tanto mayor cuanto más expuestas se hayan al cuadrante S. En este sentido, parecen bastante heliófilos el Umbilicarietum suglabrae y el Sporastatietum testudinae y sólo moderadamente heliófilos, Umbilicario-Sporastatietum testudinae, Umbilicarietum proboscideo hyperboreae, Umbilicarietum leiocarpo-havaasii y Umbilicarietum cinereorufescentis.

Ciertas comunidades de extraplomos (Lecidello-Xanthorietum soledatae, Acarosporetum oxytonae y Acarosporetum chlorophanae) y verticales con exposición N (Sporastatietum polysporae), deben calificarse como heliófobas, al no recibir nunca insolación directa o bien sólo durante breves períodos del amanecer o el ocaso, cuando la mayor parte de la radiación es absorbida por las atmósfera. Sin embargo, todas ellas pueden considerarse como francamente fotófilas, pues reciben gran cantidad de luz reflejada, sobre todo en invierno al potenciarse este efecto por la presencia de la nieve. Para este tipo de comunidades empleamos, siguiendo a Crevel'd (1981: 59), el concepto de cheimofotofilia (Cheimoon= invierno, foto= luz).

Son pocas las asociaciones que viven habitualmente en localidades

sombreadas, protegidas incluso, en gran medida, de la luz reflejada. En nuestro territorio presentan un comportamiento esciófilo, Rhizocarpo-Hymenelieta ochracea (Acarosporotelia sinopicae), Umbilicarieta crustulosa-vellea (Umbilicarietalia vellea), en su variante dominada por Umbilicaria vellea, Bellmeria-Umbilicarieta deusta, Lecidea-Bellmeria alpina y Sporastatio-Hypogymnia intestinaliformis (Rhizocarpetalia alpicolae).

XIc. Las comunidades líquénicas saxícolas y la biogeografía

La sectorialización del Sistema Central, litológicamente muy uniforme, responde sobre todo a parámetros climáticos. Como hemos visto en el capítulo de CLIMATOLOGIA, existe un gradiente positivo de precipitación y oceanidad E-W. así, los dos sectores en los que se encuentra la alta montaña del Sistema Central español, el Guadarrámico y el Bejarano-Gredense se pueden diferenciar por la marcada continentalidad (con la probable excepción del subsector Ayllonense) y relativa escasez de las precipitaciones del primero, frente a la mucha mayor pluviosidad y relativa oceanidad del segundo.

En el trazado de estas áreas corológicas se han utilizado exclusivamente comunidades y especies de plantas vasculares (Rivas-Martínez, 1982, 1986), pero como veremos, la distribución de las comunidades líquénicas refuerza este diseño, lo cual no es sorprendente si tenemos en cuenta su sensibilidad a los principales factores climáticos (véase LAS COMUNIDADES LIQUENICAS SAXICOLAS Y EL CLIMA).

Como era de esperar, el aumento de las precipitaciones y la mayor humedad atmosférica comportan un incremento en la diversidad de la flora y vegetación líquénicas. Así, en los pisos oro y crioromediterráneo Bejarano-gredenses encontramos las siguientes asociaciones y subasociaciones diferenciales frente al sector Guadarrámico:

- Rhizocarpo-Acarosporotelia sinopicae
- Rhizocarpo-Hymenelieta ochracea
- Lecidello-Xanthoriaeta sorediata
- Umbilicarieta crustulosa-spodochara
- Rhizocarpetalia alpicolae lecanoretosum concolor

- Lecideo-Bellmereetum alpinae
- Umbilicarietum leiocarpum-havaasii.

El sector Guadarrámico, por el contrario, carece de sintáxones líquénicos exclusivos.

Las asociaciones descritas en este trabajo pueden agruparse atendiendo a la corología de sus táxones característicos y dominantes, en cinco conjuntos que se corresponde con los principales contingentes florísticos identificados en el Sistema Central:

1. Asociaciones ártico-oceánicas y boreo-atlánticas: Requieren un clima de montaña con fuertes precipitaciones y/o cubierta nival de varios meses de duración. En su composición florística son frecuentes los táxones con disyunciones Ibérico-Escandinavas. Únicamente reconocidas para el Sistema Central, en los macizos más elevados del sector Bejarano-gredense:

- Rhizocarpum-Acarosporietum sinopicae
- Rhizocarpum-Hymenelieta ochracea
- Umbilicarietum crustuloso-spodochroae
- Lecideo-Bellmereetum alpinae

2. Asociaciones boreo-alpinas. Están constituidas en su mayor parte por especies de origen circumpolar o boreal que se benefician en su dispersión meridional del mesoclima de las regiones montañosas. En el Sistema Central son las comunidades líquénicas dominantes de los pisos oro y crioromediterráneas:

- Lecidello-Xanthorietum soledatae
- Umbilicario-Sporastatieta testudinea
- Ramalineta capitata
- Umbilicarietum crustuloso-velleae
- Rhizocarpetum alpicolae
- Bellmereo-Umbilicarietum deustatae
- Sporastatio-Hypogymnietum intestiniformis
- Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae
- Umbilicario-Parmelieta omphalodis

3. Asociaciones alpinas s.a.: En este concepto incluimos las comunidades ricas en táxones cuya dispersión se ajusta a las principales cadenas montañosas del plegamiento alpino (Himalaya, Cáucaso, Cárpatos, Alpes, Pirineos, etc.). En general presentan un carácter bastante continental y son muy raras o inexistentes en Escandinavia, habiendo sido descritas en su mayor parte de los Alpes y fácilmente identificables, sin notables variaciones, en el Sistema Central:

-Sporastatietum testudinae

-Sporastatietum polysporae

4. Asociación oromediterráneas s.a.: Comunidades en cuya composición florística abundan táxones de óptimo corológico mediterráneo o submediterráneo (Wirth 1980:33). En todas ellas es frecuente, cuando no dominantes, el taxon endémico mediterráneo-occidental, Lasallia hispanica:

-Hypogymnio-Umbilicarietum nylanderianae

-Lecanoro-Lasallietum hispanicae

-Lasallio-Parmelietum stygiae

5. Asociaciones circunglaciares: Se encuentran estrechamente ligadas a las áreas de morfoestructura glaciar, especialmente a las paredes y cuchillares que circundan las primitivas zonas de acumulación. Debieron alcanzar su óptimo desarrollo en el momento de máxima expansión glaciar, quedando hoy restringidas a los biotopos donde se conservan microclimas favorables. Su incapacidad para colonizar las paredes de laderas, valles y circos descubiertos tras la retirada de los hielos würmienses, pone de manifiesto su carácter reliéctico:

-Umbilicarietum leiocarpohavaasii (Circunglaciario ártico oceánico-alpino)

-Umbilicarietum cinereorufescentis (Circunglaciario boreoalpino)

-Umbilicarietum subglabrae (Circunglaciario oromediterráneo-alpino)

El Circo de Gredos constituye un magnífico ejemplo sobre el reparto territorial y la disposición topográfica de estos cinco contingentes de comunidades líquénicas (fig. 59).

PRINCIPALES GRUPOS COROLOGICOS DE LAS COMUNIDADES LIQUENICAS SAXICOLAS Y VIAS DE COLONIZACION POSTGLACIAR
EN EL CIRCO DE GREDOS



1. Com. Arctico-atlánticas
2. Com. Boreo-alpinas;
3. Com. alpinas
4. Com. Oromediterráneas;
5. Com. cirunglaciares.

Las paredes y cuchillares de las crestas que dominan el Circo están colonizadas por las asociaciones circunglaciares (5) y boreo-alpinas (2), que ocupan las exposiciones más húmedas y las alpinas (3) y oromediterráneas (4) en las más secas y soleadas. Además, al pie de los cantiles, en situaciones protegidas y umbrosas, aparecen algunas comunidades ártico-oceánicas.

Las paredes y contrafuertes situadas por debajo del nivel cuaternario del hielo en la artesa, están colonizadas, probablemente a partir de las crestas cimeras por asociaciones alpinas (3) y boreoalpinas (2). Las zonas chionofíticas del interior del Circo sostienen comunidades ártico-oceánicas y boreoalpinas, muy raras o ausentes en zonas más orientales del Sistema Central.

Finalmente, es destacable la penetración por el fondo del Circo, desde la garganta de Gredos, y a través de las crestas más secas (Cuerda del Cuento-el Morezón, Risco Negro-Cerro de los Huertos) de las comunidades con óptimo de distribución en el piso oromediterráneo (4), que dan una idea bastante exacta de hasta donde llega la influencia de este piso bioclimático en el crioromediterráneo bejarano-gredense.

XId. Las comunidades líquénicas saxícolas y los pisos bioclimáticos

El gradiente térmico negativo que acompaña al aumento de altitud incide en la distribución de las comunidades líquénicas de una forma directa o bien a través de su influencia en el tipo (agua, nieve, rocío, nieblas, etc.) y cantidad de precipitaciones. La discontinuidad observada en la disposición catenal de las comunidades cormofíticas, que ha sido relacionada con determinados valores térmicos para definir diferentes pisos bioclimáticos (véase BIOCLIMATOLOGIA), se corresponde bastante bien con el tipo de distribución observado en las asociaciones líquénicas, al menos en lo que se refiere a los pisos oro y crioromediterráneo comprendidos en este trabajo.

De esta forma, podemos contribuir a la caracterización fitosociológica de los mencionados pisos bioclimáticos en el Sistema Central con los siguientes sintáxones líquénicos:

PISO CRIOROMEDITERRANEO (T 4°C, m -7°C, M 0°C, It -30) (Rivas-Martínez & al. 1986).

-Serie crioromediterránea bejarano-gredense silicícola de Festuca indigesta. Agrostio rupestris-Armerieto bigerrensis sigmetum.

Sintáxones líquénicos relacionados:

1. Umbilicarietum leiocarpo-havaasii
2. Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae
3. Umbilicarietum cinereorufescentis
4. Sporastatietum polysporae
5. Bellmereo alpinae-Umbilicarietum deustae
6. Rhizocarpetum alpicolae subas. typica
7. Rhizocarpetum alpicolae subas. rhizocarpetosum sphaerospori
8. Rhizocarpetum alpicolae subas. lecanoretosum concolor
9. Rhizocarpetum alpicolae subas. lecidetotum leucothallinae
10. Lecideo leucothallinae-Bellmereeetum alpinae
11. Sporastatio polysporae-Hypogymnietum intestiniformis
12. Rhizocarpo norvegicae-Acarosporetum sinopicae
13. Rhizocarpo furfurosae-Hymenelietum ochraceae
14. Lecidello stigmatiae-Xanthorietum soledatae
15. Complejo sintaxonómico "Acarosporetum chlorophanae"

Serie crioromediterránea gadarrámica silicícola de Festuca indigesta. Hieracio myriadeni-Festuceto indigestae sigmetum.

Sintáxones líquénicos relacionados

1. Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae (variante empobrecida en U. proboscidea)
2. Umbilicarietum cinereorufescentis (puntual)
3. Sporastatietum polysporae
4. Bellmereo alpinae-Umbilicarietum deustae
5. Rhizocarpetum alpicolae subas. typica
6. Rhizocarpetum alpicolae subas. rhizocarpetosum sphaerospori
7. Sporastatio polysporae-Hypogymnietum intestiniformis

-Serie oromediterránea bejarano gredense silicícola del piorno serrano (Cytisus oromediterraneus). Cytiso oromediterranei-Echinoparteto barnadesii sigmetum. Serie oromediterránea silicícola del piorno serrano. Junipero-Cytiseto oromediterranei sigmetum.

Sintáxones líquénicos relacionados*

1. Lecanoro rupicola-Lasallietum hispanicae
2. Lasallio hispanicae-Parmelietum stygiae
3. Ramalinetum capitatae parmelietosum infumatae
4. Umbilicario cylindrica-Parmelietum omphallodis
5. Umbilicarietum crustuloso-spodochoae (exclusivo del sector Bejarano-gredense, distribución supra y oromediterráneo inferior)

Sintáxones líquénicos comunes a ambos pisos de vegetación:

1. Acarosporetum oxytonae
2. Ramalinetum capitatae
3. Hypogymnio atrofuscae-Umbilicarietum nylanderianae
4. Umbilicarietum subglabrae
5. Sporastatio testudinae-Umbilicarietum decussatae
6. Sporastatietum testudinae
7. Umbilicarietum crustuloso-velleae
8. Rhizocarpetum alpicolae subas. lecideetosum lacteae

* La mayoría de estos sintáxones penetran frecuentemente en el piso crioromediterráneo, pero, en nuestra opinión, son de óptimo oromediterráneo.

XII. CORRESPONDENCIA ENTRE LA ECOLOGIA Y DISTRIBUCION DE LAS COMUNIDADES LIQUENICAS Y CORMOFITICAS

Como se ha indicado para cada una de las asociaciones tratadas, hemos podido establecer en la mayoría de los casos un paralelismo entre la ecología de las comunidades líquénicas y las comunidades plantas vasculares, tanto edafófilas como climatófilas. Esta relación queda sintetizada en la tabla 14, de la cual nos interesa destacar los siguientes puntos:

1. La vegetación potencial cormofítica del piso crioromediterráneo, Hieracio-Festucetum indigestae (sector Guadarrámico), Agrosti-Armerietum bigerrensis (sector Bejarano-gredense), comparte el mismo hábitat (suelo crioturbado con fina y esporádica cubierta nivel) con las comunidades terrícolas de líquenes vagantes (Cetraria islandica, Cetraria ericetorum, Coelocaulon aculeatum, Coelocaulon muricatum, etc.) incluidas en el suborden Parmelienalia saxatilis (no tratado en este trabajo). En las pequeñas piedras que frecuentemente jalonan estos pastizales se desarrolla el Rhizocarpetum alpicolae rhizocarpetosum sphaerospori, sin que que hallamos podido observar, hasta el momento, diferencias significativas entre los dos sectores corológicos.

2. Las asociaciones rupícolas de cormófitos pertenecientes a la clase Asplenietea trichomanis se relacionan con una gran cantidad de comunidades líquénicas.

En el sector Guadarrámico, el Saxifragetum caballeroi vive en grietas y fisuras de roca colonizadas, según la exposición, inclinación y trofía, por las asociaciones líquénicas Umbilicarietum subglabrae, Sporastatietum testudineae, Umbilicarietum decussatae y Lecanoro rupicolae-Lasallietum hispanicae. En el piso crioromediterráneo puede aparecer en las posiciones más esciófilas y protegidas en contacto con el Sporastatietum polysporae y el Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae empobrecido.

La asociación bejarano-gredense Antirrhinetum grossii, en su distribución crioromediterránea, se corresponde con comunidades líquénicas propias de este sector, Umbilicarietum leiocarpo-havaasii, Umbilicarietum cinereorufescentis y Umbilicarietum proboscideo-hyperboreae enriquecido, además de con otras más amplias presentes en todo el Sistema Central tanto en los pisos oro como crioromediterráneo.

El Valerianetum tripteridis descrito en la Sierra de Gredos para grietas protegidas y rezumantes (Rivas-Martínez 1963), está en contacto con asociaciones líquénicas propias de escorrentías más o menos copiosas y enriquecidas, no exclusivas del sector Bejarano-gredense, Bellmereo alpinae-Umbilicarietum deustae, Umbilicarietum crustuloso-velleae, Dermatocarpetum weberii com.

Por el momento, la única asociación líquénica del piso supramediterráneo y oromediterráneo inferior exclusiva del sector Bejarano-gredense, es el Umbilicarietum crustuloso-spodochoae, que aparece fuertemente relacionado con el Sedo-Saxifragetum continentalis.

3. Las pedreras semifijas del sector Bejarano-gredense, soportan una vegetación líquénica pionera (Rhizocarpetum alpicolae lecanoretosum concolor) de ótimo crioromediterráneo. La comunidad cormofítica descrita para estas posiciones (Cryptogrammo-Dryopteridetum doronicetosum carpetani) es, sin embargo, común a todo el Sistema Central.

4. Dentro de las comunidades chionófilas, podemos observar una buena correlción entre las comunidades cormofíticas y líquénicas dependiendo de la duración de la cubierta nival.

El cervunal oromediterráneo bejarano-gredense relativamente seco, Genisto carpetanae-Nardetum, entra en contacto con una de las subasociaciones menos chionófilas del Rhizocarpetum alpicolae, el lecideetosum lacteae.

Los cernucales oro y crioromediterráneo guadarrámicos (Campanulo herminii-Festucetum ibericae) y bejarano-gredenses (Poo

legionensis-Narrietum), comparten el territorio con las amplias asociaciones chionófilas líquénicas Bellmereo-Umbilicarietum deustae y Rhizocarpetum alpicolae typica, que en el sector Bejarano-gredense muestra un aspecto especialmente rico en Lecanora concolor (subas. lecanoretosum concolor).

Las comunidades cormofíticas más chionófilas (Poo-Narrietum jasionetosum gredensis y Mucizonio-Omalothecetum pusilli) están acompañadas habitualmente por comunidades líquénicas bien diferenciadas que marcan el máximo de duración de la cubierta nival para los líquenes saxícolas (Rhizocarpetum alpicolae lecideetosum leucothallinae y Lecideo-Bellmeregietum alpinae), ricas en elementos ártico-alpinos y ártico-oceánicos en su mayor parte exclusivos del sector Bejarano-gredense.

5. El Allietum gredensis, en su aspecto más comofítico (subas. agrostietosum rupestris), se corresponde con asociaciones líquénicas eutróficas y moderadamente higrófilas, bien ombrófilas (Bellmereo-Umbilicarietum deustae), bien ombrófobas (Lecidello-Xanthorietum sorediatae).

6. Los litosuelos de las pequeñas repisas con encharcamiento fugaz colonizadas por el Sedetum brevifolio-pyrenaicae, suelen presentar formaciones más o menos apretadas de Lecidoma demissum que podrían corresponder a una variante muy empobrecida del Psoretum demissae (no incluido en este trabajo por tratarse de comunidades terrícolas).

7. Como hemos explicado en el capítulo de FITOSOCIOLOGIA, parece existir una relación dinámica, basada en la movilización de iones de hierro, entre las asociaciones cormofíticas del Preslion cervinae y la comunidad líquénica dominada por Tremolecia atrata. Este hecho ha sido observado únicamente en el Macizo Central de Gredos, por lo que no podemos generalizarlo al resto del Sistema Central.

8. En términos muy generales puede establecerse una conhabitación de las comunidades cormofíticas fontinales de alta montaña (Myosotidion stoloniferae) y la clase Aspiciletea lacustris, que engloba todas las comunidades líquénicas saxícolas acuáticas (no tratada en este trabajo).

9. Por último, debemos señalar que no ha sido posible establecer ninguna correlación para determinadas comunidades líquénicas y cormofíticas. Entre las primeras figuran asociaciones líquénicas de apetencias tróficas no compartidas por plantas superiores (ass. ferrícolas y

Ornitocoprofilas) o propias de situaciones topográficas extremas (techos, pequeños espolones, etc.). Las segundas están integradas por comunidades fuertemente edafohigrófilas (Scheuzerio-Caricetea fuscae) o acuáticas (Littorelletea), de pedreras demasiado inestables para la colonización líquénica (Conopodio-Linarietum alpinae, Santolinetum oblongifoliae, Digitali-Senecietum carpetanae) o de apetencias tróficas muy particulares (Linarietum niveae, pirófila, Ruderali-Secalietae, nitrófila, etc.).

Tipología fitosociológica de las comunidades cormofíticas comentadas

MONTIO-CARDAMINETEA Br.-Bl. & R. Tx. 1943

- + Montio-Cardaminetalia Pawlowski 1928 em. Maas 1959
- . Mysotidion stoloniferae Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984.
- 1. Stellario alsines-Saxifragetum alpigenae Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. prieto, Loidi & Penas 1984.
- 2. Myosotidetum stoloniferae Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952.

ISOETO-NANOJUNCETEA Br.-Bl. & R. Tx. 1953

- + Isoetalia Br.-Bl. 1931 em. Rivas Goday 1943
- . Preslion cervinae Br.-Bl. 1931
- 1. Juncetum perpusilli Rivas-Martínez 1963 nom. mut.

SCHEUCHZERIO-CARICETEA NIGRAE Nordhagen 1936 em. R. Tx. 1937 nom. mut.

- + Caricetalia nigrae W. Koch 1926 em. Nordhagen 1937 nom. mut.
- . Caricion nigrae W. Koch 1926 em. Klika 1934 nom. mut.
- .. Caricenion carpetanae Rivas-Martínez 1963 nom. mut.

ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

- + Androsacetalia vandellii Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934
- . Saxifragion caballeroi Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & Sáenz 1986.
- 1. Saxifragetum caballeroi Rivas-Martínez 1964 corr. V. de la Fuente 1986.
- 2. Hieracio carpetani-Saxifragetum gredensis Rivas-Martínez, Sánchez-Mata & V. Fuente inéd.
- 3. Hieracio capetani-Saxifragetum gredensis Rivas-Martínez, Sánchez-Mata & V. Fuente inéd.
- 4. Valerianetum tripteridis Rivas-Martínez 1963.
- 5. Antirrhinetum grosii Rivas-Martínez 1963. nom. mut.

THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1947

- + Androsacetalia alpinae Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926
- . Linario saxatilis-Senecion carpetani Rivas-Martínez (1961) 1963
- 1. Digitalia carpetanae-Senecietum carpetani Rivas-Martínez 1963
- 2. Santolinetum oblongifoliae Rivas-Martínez 1963.
- 3. Conopodio pumili-Linarietum alpinae Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & Sancho 1985.
- + Polystichetalia lonchitis Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984.
- 4. Drypteridion crispae-Dryopteridetum oreados Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Costa 1970 nom. mut.
- 4a. Doronicetosum carpetani Fernández-Glez. & Sánchez Esteve 1972) Rivas-Martínez 1971.
- . Saxifragion continentalis Rivas-Martínez al. nova.
- 1. Sedo hirsuti-Saxifragetum continentalis Rivas-Martínez 1963

BETULO-ADENOSTYLETEA Br.-Bl. & R. Tx. 1943

- + Adenostyletalia G. & J. Br.-Bl. 1931
- . Adenostylion pyrenaicae Rivas-Martínez, T. e. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984.
- 1. Adenostylo pyrenaicae-Veratretum albi Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984.

JUNCETEA TRIFIDI Hadac & Klika 1944

- + Festucetalia indigestae Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1963.
- . Minuartio-Festucion indigestae Rivas-Martínez 1963
- 1. Hieracio myriadeni-Festucetum indigestae Rivas-Martínez 1963.
- 2. Agrostio rupestris-Armerietum bigerrensis Rivas-Martínez ass. nova.

SALICETEA HERBACEAE Br.-Bl. 1947

- + Salicetalia herbaceae Br.Bl. 1926
- . Salicion herbaceae Br.-Bl. 1926
- 1. Mucizonio sedoidis-Omphalothecetum pusilli Rivas-Martínez 1963 nom. mut.

SEDO-SCLERANTHETEA Br.Bl. 1955 em. Th. Muller 1961

+ Jasiono sessiliflorae-Koelerietalia crassipedis Rivas-Martínez & Cantó 1986.

. Hieracio castellani-Plantaginion radicatae Rivas-Martínez & Cantó 1986.

1. Hieracio castellani-Festucetum indisgestae Rivas-Martínez & Cantó 1986.

2. Arenario querioidis-Festucetum summilusitanae Rivas-Martínez, Sánchez-Mata & V. Fuente ass. nova.

. Sedion pyrenaici R. Tx. ex Rivas-Martínez, T. E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984.

3. Sedetum brevifolio-pyrenaici Rivas-Martínez & Sánchez-Mata inéd.

NARDETEA STRICTAE (Oberdorfer 1949) Rivas Goday in Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963.

+ Nardetalis strictae Preising 1949

. Campanulo herminii-Festucetum ibericae Rivas-Martínez 1963.

1. Campanulo herminii-Festucetum ibericae Rivas-Martínez 1963.

2. Luzulo carpetanae-Juncetum squarrosi Rivas-Martínez 1963 nom. mut.

3. Campanulo herminii-Festucetum rivularis Rivas-Martínez inéd.

4. Poo legionensis-Nardetum strictae Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez, T. e. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984.

5. Genisto carpetanae-Nardetum strictae Rivas-Martínez 1963 nom. inv.

6. Allietum gredensis ass. nova.

6a. jasionetosum gredensis inéd.

PINO-JUNIPERETEA Rivas-Martínez 1964

+ Pino-Juniperetalia Rivas-Martínez 1964

++ Pino-Juniperenalia.

. Pino-Cytision oromediterranei Rivas-Martínez 1964 corr. Rivas-Martínez, Belmonte, Cantó, Fernández-Glez., V. Fuente, Moreno, Sánchez-Mata & Sancho 1986.

1. Junipero nanae-Cytisetum oromediterranei Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986.

2. Cytiso oromediterranei-Echinospartetum barnadesii Rivas-Martínez 1963 corr. Rivas-Martínez & al. 1986.

- ABBAYES, H. des, 1945-46: Lichens d'Espagne récoltés de 1926 à 1935 par M. et Mme. Allorge. Rev. Bryol. Lichénol. 15 (1-2): 79-86, Paris.
- ACHARIUS, E., 1810. Lichenographia universalis. Gottingae.
- AHMADJIAN, V. & HALE, M. E., 1973 The Lichens. London, New York & San Francisco: Academic Pres.
- ALMBORN, O., 1955. Lavvegetation och lavflora på Hallands Väderö. Kunql. Svensk. Vetenskap. Avhandl. i Naturskydd. 11: 1-92.
- ALIA MAEDINA, M., y colaboradores, 1957. Livret-Guide de l'excursion C3 et C4. Guadarrama, Massif de Peñalara et variation El Escorial-Manzanares el Real, Madrid, V Congreso del INQUA.
- ARMSTRONG, R. A., 1973. Seasonal growth and growth-rate-colony size relationships in six species of saxicolous lichens. New Phytologist 72, 1023-30.
- ASCASO, C., GALVAN, J & ORTEGA, C., 1976. The pedogenic action of *Parmelia conspersa*, *Rhizocarpon geographicum* and *Umbilicaria pustulata*. Lichenologist, 8, 151-171.
- ASENSIO AMOR, I., 1966. El sistema morfogénico fluvio-torrencial en la zona meridional de la Sierra de Gredos, Madrid, Estudios Geográficos, núm. 102, páginas 53-57.
- ASTA, J., 1975. Contribution a l'étude de la flore et de la végétation liquénique du massif des aiguilles rouges et du massif du Mont-Blanc. Ann. C. U. de Savoie, tome special, 107-140.
- ASTA, J., 1980. Flora et végétation lichéniques des Alpes Nor-Occidentales. These tome I. Université scientifique et médicale de Grenoble.
- ASTA, J., G. CLAUZADE & P. OZENDA, 1971-1972: Lichens du sud Ouest marroccain. Rev. Bryol. et Lichenol. T 38 Fasc. 2.
- ASTA, J., CLAUZADE, G., & OZENDA, P., 1972. Etude de quelques groupements saxicoles et calcicoles du Parc National de la Vanoise. Trav. Scient. du P. N. de la Vanoise III: 73-104.
- ASTA, J & C. ROUX, 1977. Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches plus ou moins décalcifiées en surface aux étages subalpin et alpin alpes françaises. Bull. musée d'hist. nat. Marseille XXXVII: 23-81.

- BARKMAN, J. J., J. MORAVEC & S. RAUSCHERT, 1976. Code of Phytosociological nomenclature. *Vegetatio* 32 (3): 131-185.
- BARRENO, E. & RICO, V. J., 1982. Líquenes interesantes de los pisos oro y crioromediterráneos del Pico del Lobo (Ayllón, Segovia, España). *Collectánea Botánica* 13 (1): 265-277.
- BARRENO, E. & RICO, V. J., 1984. Sobre la biología de los líquenes I. anatomía, morfología y estructuras vegetativas. *Anales de Biología*, 1 (Sección Especial, 1): 161-195. Secretariado de Publicaciones. Universidad de Murcia.
- BARRENO, E. & VAZQUEZ, V. M., 1981. *Coelocaulon crespoe* Barreno & Vázquez sp. nova (Lichenes). Notas sobre la flora líquénica de brezales españoles. *Lazaroa*, 3: 235-246.
- BOULY DES LESDAIN., 1910. Notes Lichenologiques XI. *Bull. soc. Bot. France*, 4: 31-35.
- BRODO, J. M. & D. L. HAWKSWORTH, 1977. *Alectoria* and allied genera in North America. *Opera Botanica* 42: 1-164.
- BUSCHARDT, A., 1979. Zur Flechtenflora der inneralpen Trockentaler. *Bibl. Lichen* 10.
- BIROT, P., y SOLE SABARIS, L., 1954. Investigaciones sobre morfología de la Cordillera Central española, Madrid, C. S. I. C., 87 págs.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*, 3rd ed. Springer, Wien - New York.
- BUTIN, H., 1954. Physiologisch-ökologische Untersuchungen über die Photosynthese bei Flechten. *Biologische Zentralblatte*, 73, 459-502.
- CARANDELL, J., 1924. La topografía glacial del macizo Trampal-Calviter (Béjar), Madrid, *Bol. del I. G. M. E.*, t. XLV. 1-24.
- CERNOHORSKY, Z., 1963. Survival of Lichens during the glacial age in the North Atlantic Basin. Reprint from *North Atlantic Biota and their History*. Pergamon Press.
- CERNOHORSKY, Z., 1971. Zur Problematik der Flechte *Rhizocarpon sublucidum* Tas. *Preslia (Praha)* 43: 366-369.
- CHADEFAUD, M., 1973. Les asques et la systématique des Ascomycètes. *Bull. Soc. Mycol. France* 89: 127-170.

CLAUZADE, G. & ROUX, Cl., 1976. Les champignons lichénicoles non lichenisés. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Institut de Botanique, Montpellier.

CLAUZADE, G. & ROUX, C., 1981. Les Acarospora de l'Europe Occidentale et de la Région Méditerranéenne. Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, 41: 41-93.

CLAUZADE G. & ROUX C., 1984. Les Genres *Aspicilia* Massal. et *Bellemeria* Hafellner et Roux. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, nov. ser., 15: 127-141.

CLAUZAD, G., & ROUX, C., 1985. Likenoj de Okcidenta Eŭropo. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest. Nouvelle série No. Special: 7.

COLMEIRO, M., 1849. Apuntes para la flora de las dos Castillas (Lichenes: 63-164). Madrid.

COLMEIRO, M., 1867. Enumeración de las criptógramas de España y Portugal. Parte segunda. Revista Progr. Ci. Exact. Fis. Nat., 17-18: 1-260 (Lichenes: 63-164). Madrid.

COLMEIRO, M. 1889. Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-lusitana e Islas Baleares, tomo V (Lichenes: 758-875). Madrid.

COXSON, D. S. & KERSHAW, K. A., 1963. The ecology of *Rhizocarpon superficiae* (Schaer.) Vain. I. The rock surface boundary-lavermicroclimate. Canadian Journal of Botany, 61, 3009-18.

CRESPI, L., 1930. Notas líquenícolas. I. El género *Rhizocarpon* en España. Bol. Soc. Esp. Nat., 30: 261-269. Madrid.

CRESPO, A., 1975. Vegetación líquénica epifítica de los pinares de la Sierra de Guadarrama. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 31 (2): 5-13. Madrid.

CRESPO, A., 1973. Contribución al conocimiento florístico, ecológico y fitosciológico de los líquenes epífitos de la Sierra de Guadarrama. Tesis doct. inéd. Fac. C. Biológicas, Univ. Complutense. Madrid.

CRESPO, A., BARRENO, E. & FOLLMANN, G., 1976. Sobre las comunidades líquénicas rupícolas de *Acarospora hilaris* (Duf.) Hue en la Península Ibérica. Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 33: 189-205. Madrid.

CRESPO, A. & J. NARANJO, 1981. Sobre la flora Líquénica del Parque Nacional de las Cañadas del Teide (Tenerife, Canarias). Lazaroa 3: 357-377. Madrid.

CRESPO, A. & L. G. SANCHO, 1978. Umbilicariaceae (Líquenes) de la Sierra del Guadarrama (España). Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 35: 79-101. Madrid.

Southern Norway. S. Cramer, Fl. - 9490 Vaduz.

CULBERSON, C. F., 1969. Chemical and Botanical Guide to Lichen Products. Chapel Hill, North Carolina, USA.

CULBERSON, C. F., 1972. Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standard thin-layer chromatographic method. J. Chromat, 72: 113-125.

CULBERSON, W. L. & CULBERSON, CH., 1968. The lichen genera *Cetrelia* and *Platismatia* (Parmeliaceae). Contrib. U. S. Natl. Herb. 34, i-vi+ 449-558.

CULBERSON, C. F. & JOHNSON, A., 1976. A standardized two-dimensional thin-layer chromatographic method for lichen products.

CULBERSON, W. L., JOHNSON, A., 1977. Second Supplement to Chemical and Botanical Guide to Lichen Products. Bryol. Lichenol. Soc., St. Louis.

DAHL, E. & KROG., 1973. Macrolichens. Scand. Univ. Books, Oslo, Bergen, Troms.

DANIELS, F., 1975. Vegetation of the Angmagssalik - district southeast Greenland - Medd. Groenland 198 (3): 1-32.

DAVIS, P. H., 1951. Cliff vegetation in the Eastern Mediterranean. Journ. Ecol. 39: 63.

DIBBEN, M. J., 1980. The chemosystematics of the lichen genus *Pertusaria* in North America north of Mexico. Milwaukee Public Museum, Publ. Biol & Geol. 5: i-iv+ 1-62.

DOMBROVSKAYA, 1978. De *Lasallia rossica* Domb. Specie lichenis nova ex U. R. S. S. et taxis eius notula. Bot. Zh. SSSR 63 (2).

DUNCAN, U. K., 1970. Introduction to British Lichens. T. Buncle & Co. Ltd., Pinters and Publishers, Market Place.

EGEA, J. M., 1980. Flora y vegetación de los líquenes de las rocas silíceas no volcánicas del SE de España. Tesis doctoral. Murcia.

EGEA, J. M., 1984. Contribución al conocimiento del género *Caloplaca*. Th. Fr. en España: especies saxícolas. Collectanea Botanica 15: 173-204.

EGEA, J. M. & LLIMONA, 1981a. Líquenes de las rocas silíceas no volcánicas de las localidades de escasa altitud del SE de España. Anales de la Universidad de Murcia, Ciencias vol. 37, n° 1-4. Murcia.

EGEA, J. M. & LLIMONA, X., 1981b. Líquenes silicícolas de la Sierra de los Filabres y Sierra Alhamilla (Almería), España. Anales de la Universidad de Murcia, Ciencias vol. 37, n° 1-4.

Relambrar (W de Albacete, España): Lazaroa 3: 289-297. Madrid.

- EGEA, J. M. & LLIMONA, X., 1981d. Claves analíticas de los líquenes de rocas no volcánicas del SE de España. Anales de la Universidad de Murcia, Ciencias vol. 37, n° 1-4. Murcia.
- EGEA, J. M. & LLIMONA, X., 1983. Mapas de distribución en el SE de España de los principales líquenes silicícolas I. Anales de la Universidad de Murcia, Ciencias. vol. 41 n° 1-4. Murcia.
- EGEA, J. M. & X. Llimona., 1984. Las comunidades liquénicas saxícolas ombróforas de la costa del S. E. de España comprendidas entre Penyal d'Ifac (Alicante) y Almería. Collectanea Botanica 15: 205-219.
- EGEA, J. M., X. LLIMONA & M. CASARES., 1982. Aportación al conocimiento de la flora liquénica silicícola de la parte culminal de Sierra Nevada. Collectanea Botanica 13 (1): 295-312. Barcelona.
- EIGLER, G., 1969. Studien zur Gliederung der Flechtengattung Lecanora. Diss. Bot (Lehre), 4.
- ELIAS CASTILLO, F. & RUIZ BELTRAN, L., 1977. Agroclimatología de España. Ministerio de Agricultura. INIA.
- EMBERGER, L., 1942. Un projet d'une classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Soc. Hist. Nac. Toulouse 77: 97-124.
- ERICHSEN, C. F., 1935. Pertusariaceae. In: Rabenhorst's Kryptogamen Flora von Deutschland, etc., 9 /, 1): 319-728. Leipzig.
- ERICHSEN, C. F. E., 1957. Flechtenflora von Nordwestdeutschland. I-XXIV, 1-411. Stuttgart.
- ESSLINGER, T. L. & AHTI, T., 1973. The typification of *Parmelia prolixa* and *Parmelia pulla*. Revista da Faculdade de Ciencias de Lisboa. Segunda serie - C- Vol. XVII - Fas. 2° Pág. 721-731.
- ESSLINGER, T. L., 1977. a chemosystematic revision of the brown Parmeliae. J. Hattoti Bot. Lab. 42: 1-211.
- FEUERER, T., 1978. Zur Kenntnis der Flechtengattung *Rhizocarpon* in Bayern. Ber. Bayer. Bot. Ges. 49: 59-135.
- FEUERER, T. & N. HOHNE., 1980. Beitrag zur floristischen kartierung von Flechten in Bayer. 1: Die Gattung *Xanthoria*. Ber. Bayer. Bot. Ges. 51: 123-132.
- FILSON, R. B., 1984. *Xanthoria elegans* and its synonyms in Antarctica. Lichenologist 16: 311-312.

86. Zur Phytochemie und Chemotaxonomie der Krustenflechtengattung Rhizocarpon. Nova Hedwigia 22, 621-639.
- FOLLMANN, G. & J. REDON, 1973. Candelariella coralliza (Nyl.) Magn. und das Candelarielletum corallizae (Almb.) Massé in Nordhessen. Hess. Flor. Briefe 1: 6-9.
- FONT-QUER, P & COL., 1975. Diccionario de Botánica. Quinta reimpr. 1244, p. Ed. Labor, Barcelona.
- FONT TULLOT, I., 1983. Climatología de España y Portugal. Publ. Inst. Nac. Meteorología, 296 p. Madrid.
- FONT TULLOT, I., 1983. Atlas climático de España. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. Instituto Nacional de Meteorología.
- FRANZLE, O., 1959. Glaziale und periglaziale Formbildung im ostlichen Kastilischen Scheidegebirge (Zentralspanien), Bonn, Ferd. Dümmlers, 80 p.
- FREY, E., 1922. Vegetationsverhältnisse der Grimselgegend im Gebiet der zukünftigen Stauseen. Mitt. Naturf. Ges. Bern. 6: 85-281.
- FREY, E., 1923. Die Berücksichtigung der Lichenen in der soziologischen Pflanzengeographie, speziell in den Alpen. Verh. Naturf. Ges. Basel 35: 303-320.
- FREY, E., 1927. Bemerkungen zur Flechtenvegetation Skandinaviens, Verglichen mit denjenigen der Alpen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel: 210-259.
- FREY, E., 1930. Beiträge zur Biologie, Morphologie und Systematik der Umbilicariaceen. Hedwigia, Dresden, 68, 219-252.
- FREY, E., 1929. Zwei lichenologische Entdeckungen: a/ Lecanophebe Meylani Frey, nov. gen. et sp. b/ Gyrophoren mit mauerformigen, braunen Sporen. Mitt. Naturforsch. Gesell. Bern, 1-2.
- FREY, E., 1931. Weitere Beiträge zur Kenntnis der Umbilicariaceen. Hedwigia, Dresden, 71, 94-119.
- FREY, E., 1933a. Umbilicariaceae. In: Rabenhorst's Kryptogamenflora, 2. Aufl., 9. IV Abt., I. Hälfte, 203-426. Leipzig.
- FREY, E., 1933b. Die Flechtengesellschaften der Alpen. Ber. Geobot. Inst. Rübel: 36-51.
- FREY, E., 1936a. Vorarbeiten zu einer Monographie der Umbilicariaceen. Ber. Schweiz. Bot. Gesell., Bern, 45: 198-230.
- FREY, E., 1936b. Die geographische Verbreitung der Umbilicariaceen und einiger alpiner flechten. Ber. Schweiz. Bot. Gesell. Bern, 46: 412-444.

- FREY, E., 1952. Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalpark im Unterengadin I. Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz Nationalparks III (27): 1-503.
- FREY, E., 1959. Die Flechtenflora und -vegetation des Nationalpark im Unterengadin II. Teil. Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nationalparks. VI (41): 192-276.
- FREY, E., 1962. Einige Besonderheiten der Flechtenflora und -vegetation des Unterengadins. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 142. Jahresvers.: 106-107.
- FREY, E., POELT, J., 1977. Die Gattung *Lasallia* (Umbilicariaceae). / Flechten des Himalaya 13. /. Khumbu Himal, 6, 3, 387-395.
- FRIES, TH., 1913. Botanische Untersuchungen im nordlichsten Schweden. Ak. Abh. der Vetensk. Prakt. Unders. Lappland Uppsala: 1-361.
- FUENTE, V. DE LA., 1982. Estudio de la flora y vegetación del territorio occidental serrano de la provincia de Guadalajara (comarcas de Tamajón y Valdepeñas de la Sierra). Memoria doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid.
- GALLOOWAY, D. J., 1985. Flora of New Zealand. Lichens. P. D. Hasselberg, Bovermment Printer, Wellington.
- GEYER, M., T. FEUERER & G. B. FEIGE., 1984. Chemie und systematik in der Flechtengattung *Rhizocarpon*: Hochdruckflüssigkeitschromatographie (HPLC) der Flechten-Sekundarstoffe der *Rhizocarpon* superficiale. Gruppe. Plant Systematics and Evolution 145: 41-54.
- HAFELLNER, J., 1978. *Catolechia* Flotow ex Massalongo emend. Koerber und *Epilichen* Clements ex Hafellner - zwei nahe verwandte Flechtengattungen- Nova Hedwigia 30: 673-695.
- HAFFELNER, J., 1979. *Karschia* J. Cramer, Vaduz.
- HAFFELNER, J., 1984. Studien in Richtung einer natürlichen Gliederung der Sammelfamilien Lecanoraceae und Lecideaceae, pp. 241-371. In H. Hertel & F. Oberwinkler (eds.), Beiträge zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia 79. J. Cramer, Vaduz.
- HAFFELNER, J., H. MAYRHOFFER & J. POELT, 1979. Die Gattungen der Flechtenfamilie Physciaceae. Herzogia, Bd 5: 39-79.
- HAKULINEN, R., 1962. Die Flechtengattung *Umbilicaria* in Ostfennoskandien und angrenzenden Teilen Norwegens. Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn., 32, 6, Vanamo, 1-87.

Europe. The Bryologist, 67, 4.

HALE, M. E., Jr., 1967. The Biology of Lichens. London, 176 P.

HALE, M. E., 1973. Growth. In The Lichens, ed. V. Ahmadjian & M. E. Hale, pp. 473-92. London, New York & San Francisco: Academic Press.

HALE, M. E., 1974. Bulbothrix, Parmelina Relicina and Xanthoparmelia. Four new genera in the Parmeliaceae (Lichenes). Phytologia, 38: 479-490, U. S. A.

HALE, M. E., 1976. A monograph of the lichen genus Pseudoparmelia Lynge (Parmeliaceae). Smithson. Contr. Bot., 31: 1-62, U. S. A.

HANKO, B., 1983. Die Chemotypen der Flechtengattung. Pertusaria in Europa. Bibliotheca lichenologica. J. Cramer.

HANSEN, E., 1978. Notes on occurrence and distribution of Lichens in south east Greenland. Medd. om Groeland 204 (4): 1-71.

HARMAND, J., 1903-1913. Lichens de France. Catalogue systematique et descriptif. Leon Lhomme Succ. paris.

HASENHUTTL, G. & POELT, J., 1978. Über die Brutkorn bei der Flechtengattung Umbilicaria. Ber Deutsch. Bot. Ges. Bd. 91: 275-296.

HASSELROT, T. E., 1935. Nagra Svenska fynd av Gyrophora fuliginosa Havas. Soensk Botanisk Tidskrift. Bd. 29 H. 2.

HASSELROT, T. E., 1941. Till Kannedomen om Nagra Nordiska Umbilicariaceers Utbredning. Acta Phytogeogr. Suecica. 15: 1-75.

HAWKSWORTH, D. L., 1970. Guide to the literature for the identification of British lichens. Bull. Brit. Myc. Soc. Vol. 4 Part. 2: 73-95.

HAWKSWORTH, D. L., 1972. Regional studies in Alectoria (Lichens) II. The British species. Lichenologist 5: 181-261.

HAWKSWORTH, D. L., 1983. A Key to the Lichens-forming, parasitic, parasymbiotic and saprophytic Fungi occurring on Lichens in the British Isles. Lichenologist 15 (1): 1-44.

HAWKSWORTH, D. L. & P. W. JAMES & B. J. COPPINS, 1980. Checklist of British lichen-forming, lichenicolous and allied fungi. Lichenologist 12 (1): 1-115.

HAWKSWORTH, D. L., SUTTON, B. C. & AINSWORTH C. C., 1983. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. Commonwealth Mycological Institute ed. Séptima.

HAWKSWORTH, D. L. & D. L. HILL, 1984. The Lichen-Forming Fungi Blackie, Glasgow and London 158 p.

Lichenologist, 4: 99-104.

HENSSEN, A., 1970. Die apothecienentwicklung bei *Umbilicaria* Hoffm. emend. Frey. Dtsch. Bot. Gesell., Neue Folge 4, 103-126.

HENSSEN, A & H. M. JAHNS, 1974. Lichens. Stuttgart.

HERNANDEZ-PACHECO, F., 1957. Livret-Guide de l'excurison Cl. Gredos, Madrid, V Congreso del INQUA, 58 pág.

HERNANDEZ-PACHECO, F., y VIDAL Y BOX, C. El glaciario cuaternario de la Serrota (Avila), Madrid. Museo Nacional de Ciencias Naturales, 1934, 59 pág.

HERNANDEZ PADRON, C., SANCHEZ PINTO, L. & P. PEREZ DE PAZ, 1980. Notas corológicas sobre la flora líquénica de las Islas Canarias I. *Vieraea* 10: 195-216.

HERTEL, H., 1967. Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. Beih Nova Hedwigia 24.

HERTEL, H., 1969. Über Flechtenstoffe und Systematik einiger Arten der Gattungen *Lecidea*, *Placopsis* und *Trapelia* mit C+ rot reagierendem Thallus. *Willdenowia* 5 (3): 369-383.

HERTEL, H., 1970a. *Trapeliaceae* eine neue Flechtenfamilie. *Deutsch. Bot. Ges.*, Vorträge Gesamtgebiet Botanik, N. F., 4: 171-185.

HERTEL, H., 1970b. Parasitische lichinisierte Arten der Sammelgattung *Lecidea* in Europa. *Herzogia*, Bd I: 405-438.

HERTEL, H., 1970c. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie *Lecideaceae*. III. *Herzogia*, 2: 37-62, Lehre.

HERTEL, M., 1971. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie *Lecideaceae*, IV. *Herzogia*, 2: 231-261, Lehre.

HERTEL, M., 1973. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie *Lecideaceae*. V. *Herzogia*, 2: 479-515, Lehre.

HERTEL, M., 1975a. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie *Lecideaceae* VI (V). *Herzogia* 3: 365-406.

HERTEL, A., 1975b. Ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die kryptothallinen, schwarzfrüchtigen, saxicolen Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) in der Holarktis. *Decheniana*, 127: 37-78. Bonn.

HERTEL, H., 1977. Gesteinsbewohnende Arten der Sammelgattung *Lecidea* (Lichenes) aus Zentral-Ost-und Südasein. Eine erste Übersicht.-*Khumbu Himal* 6 (3): 145-378.

Lecanora badia, parasitierende Flechte in den Alpen. *Herzogia*. Band 5
25-37.

HERTEL, H., 1981. *Lecidea* in der Arktis II. *Mitt. Bot. München* 17: 171-184.

HERTEL, H., 1983. Über einige aus *Lecidea* und *Melanolecia* (Ascomycetes lichenisati) auszuschliessende Arten. *Mitt. Bot. München* 19: 441-447.

HERTEL, H., 1984. Über saxicole, lecideoide Flechten der subantarktischen pp. 399-499. In Hertel & F. Oberwinkler (eds.), *Beiträge zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia* 79. J. Cramer, Vaduz.

HERTEL, H. & F. OBERWINKLER (Eds.), 1984. *Beiträge zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia* 79. J. Cramer, Vaduz. 900 p.

HERTEL, H. & H. ULLRICH, 1976. Flechten von Amsterdamoya (Svalbard) *Mitt. Bot. Staatss. München* 12: 417-512.

HEYWOOD, V. H., 1953. El concepto de asociación en las comunidades rupícolas. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 11: 2.

HILITZER, A., 1923. Les lichens des rochers amphiboliques aux environs de Vseruby. *Prispevky k Lisejnikum Sumavya posumavi. Cas. nár. Mus.* 1-14.

HLADUN, N. L., 1979. Líquenes notables del Montseny. *Fol. Bot. Misc.* 1: 45-52.

HLADUN, N. L., 1980. Líquenes notables del Montseny, II. *Lecanora subradiosa* var. *effigurata* nova. *Fol. Bot. Misc.* 2: 39-40.

HLADUN, N. L., 1982. Aportación a la flora, morfología y vegetación de los líquenes silicícolas de la parte alta del Montseny (Cataluña). Tesis doctoral. Barcelona.

HONEGGER, R., 1979. Ascocarpontogenie, Ascusstruktur und-funktion bei Vertretern der Gattung *Rhizocarpon*. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 91: 579-594.

HONEGGER, R., 1980. The ascus apex in lichenized fungi II. The *Rhizocarpon*-type. *Lichenologist* 12 (2): 157-172.

HUE, A. M., 1906. Lichenes morphologique et anatomice disposuit. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris sér. 4, 8*: 237-282. Paris.

HUE, A. M., 1909. Lichenes morphologique et anatomice disposuit. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, sér. 5, 1*: 11-106. Paris.

HUGUET DEL VILLAR E. Los glaciares de Gredos, Madrid. *Bot. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 1915. t. XV, págs. 379-390.

- Lichenologist 12 (2): 239-242. 1980.
- HUNECK, S., 1984. Fortschritte der Chemie von Flechtenstoffen, pp. 793-838. In H. Hertel & F. Oberwinkler (eds), Beitrage zur Lichenologie. Festschrift. J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia 79. J. Cramer, Vaduz.
- IGME, 1966. Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias 1: 1.000.000 (sexta ed.).
- IGME, 1981. Mapa Geológico de España 1: 50.000 hoja 577 (Bohoyo).
- IGME. 1981. Mapa Geológico de España 1: 50.000 hoja 578 (Arenas de San Pedro).
- IZARD, M., CASANOVA, H. DEVAU, B. & PAUTOU, G., 1985. Continentialité et notion de zone interne dans les Pyrénées. Acta Oecológica. Oecol. Gener. 6, 4: 317-344.
- JAMES, P. W., HAWKSWORTH, D. L. & ROSE, F., 1977. Lichen communities the British Isles: a preliminary conspectus. In Lichen Ecology, ed. M. R. D. Seaward, pp. 295-413. London. New York & San Francisco: Academic Press.
- JANEX-FAVRE, M. C., 1973. Etude ontogenique et structurale des apothecies de l'*Umbilicaria pustulata*. Bull. Soc. Myc. France 79 (2): 171-193.
- JANEX-FAVRE, M. C., 1977. Le dévelloppement et la structure des pycnides de l'*Umbilicaria cinereorufescens*. Revue Briologique et Lichénologique, 43 1-18.
- KALLIO, P. & KARENLAMPI, L., 1975. Photosynthesis in mosses and lichens. In Photosynthesis and productivity in different Environments, ed. J. P. Cooper, pp. 393-423. Cambrige University Press.
- KAPPEN, L., 1973. Response to extreme enviornmentments. In The Lichens, ed. V. Ahmadjian & M. E. Hale, pp. 311-80. London, New York & San Francisco: Academic Press.
- KAPPEN, L., 1982. Lichen oases in hot and cold Deserts. Journ. Hattorri Bot. No. 53: 325-330.
- KARNEFELT, I., 1979. The browun fruticose species of *Cetraria*. Opera Botanica (an international monograph series) n° 46.
- KERSHAW, K. A., 1961. The genus *Umbilicaria* in the British Isles. Lichenologist, 1, 5, 251-265.
- KERHAW, K. A., 1972. The relationship between moisture content and net assimilation rate of lichen thalli and its ecological significance. Canadian Journal of Botany, 50, 543-55.
- KERSHAW, K. A., 1975a. Studies on lichen-dominated systems. XII. The ecological significance of thallus colour. Canadian Journal of Botany, 53, 660-7.

Journal of Botany, 53, 2608-13.

KERSHAW, K. A., 1977. Physiological-environmental interactions in lichens. II. The pattern of net photosynthetic acclimation in *Peltigera canina* var. *praetextata* Hue, and *P. polydactyla*. New Phytologist, 79, 377-390.

KERSHAW, S. A., 1984. Seasonal photosynthetic capacity changes in lichens: A provisional mechanistic interpretation. British Lichen Society, 145-171.

KERSHAW, K. A., 1985. Physiological Ecology of Lichens. Cambridge University Press.

KERSHAW, K. A. & MACFARLANE, J. D., 1980. Physiological-environmental interactions in lichens. X. Light as an ecological factor. New Phytologist, 84, 687-702.

KERSHAW, K. A. & MACFARLANE, J. D., 1982. Physiological-environmental interactions in lichens. XII. Seasonal constancy of nitrogenase activity, net photosynthesis and respiration, in *Collema furfuraceum* (Am.) DR. New Phytologist, 90, 723-34.

KILIAS, H., 1981. Revision gestinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Catillaria* Massal. in Europa. Herzogia, 5: 209-448.

KLEMENT, O., 1950. Zur Flechtenvegetation der Oberpfalz. Ber. Bayer. bot. Ges. München 28: 1-26.

KLEMENT, O., 1955. Prodrömus der Mitteleuropaischen Flechtengesellschaften. Feddes Rep. Beih. 135: 5-194.

KLEMENT, O., 1965. zur Kenntniss der Flechtenvegetation der Kanary Insel n. Nova Hedwigia 9 (1-4): 503-582.

KROG, H., 1974. Taxonomic studies in the *Hypogymnia intestiniformis* komplex. the Lichen. 6: 135-140.

KROG, H. & P. W. JAMES, 1977. The genus *Ramalina* in Fennoscandia and The British Isles. Norw. J. Bot. 24: 15-43.

KROG, H. & OSTHAGEN, 1980. The genus *Ramalina* in the Canary Islands. Norw. J. Bot. 27: 255-296.

KUTAK, V., 1926. Príspevek k lichenologii Krkonos. Preslia 4: 1-10.

LAGASCA, M., 1803. Noticia del descubrimiento del liquen islándico en el Puerto de Pajares. Gaceta de Madrid, 28 de julio. Madrid.

Temperaturen und nach Frostperioden. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 75, 351-52.

LANGE, O. L., 1965. Der CO₂ -Gaswechsel von Flechten nach Erwärmung im feuchten Zustand. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 78, 441-54.

LANGE, O. L., 1969. Experimentell-okologische Untersuchungen an Flechten der Negev-Wüste. I. CO₂ -Gaswechsel von *Ramalina maciformis* (Del.). Borg unter kontrollierten Bedingungen im Laboratorium. Flora (Jena), 158, 324-59.

LANGE, O. L., 1980. Moisture content and CO₂ exchange in lichens. Oecologia (Berlin) 45, 82-7.

LANGE, O. L., SCHULZE, E.-D. & KOCH, W., 1970. Experimentall-okologische Untersuchungen Flechten der Negev-Wüste. II. CO₂ -Gaswechsel Wasserhaushalt von *Ramalina maciformis* (Del.). Borg am natürlichen Standort während der sommerlichen Trockenperiode. Flora (Jena), 159, 38-62.

LANGE, O. L. & H. ZEIGLER, 1963. Der Schwermetallgehalt von Flechten aus dem *Acarosporium sinopicae* auf Erzschlackhalden des Harzese. Eisen und Kupfer. Mitt. Flor. soc. Arbeitsgem. N. F. 10: 156-183.

LARSON, D. W., 1978. Patterns of lichen photosynthesis and respiration following prolonged frozen storage. Canadian Journal of Botany, 56, 2119-23.

LARSON, D. W., 1979. Lichen water relations under drying conditions. New Phytologist, 82, 713-31.

LARSON D. W., 1980. Seasonal change in the pattern of net CO₂ exchange in *Umbilicaria* lichens. New Phytologist, 84, 349-69.

LARSON, D. W. & KERSHAW, K. A., 1975. Studies on lichen-dominated systems. XIII. Seasonal and geographical variation of net CO₂ exchange of *Alectoria ochroleuca*. Canadian Journal of Botany, 53, 2598-607.

LAUNDON, J. R., 1981. The species of *Chrysothrix*. Lichenologist, 13 (2): 101-121.

LAZARO E IBIZA, B., 1898. Notas sobre algunos líquenes de España y Portugal. Act. Soc. Esp. Hist. Nat. (noviembre): 180-186. Madrid.

LAZARO E IBIZA, B., 1906. Botánica descriptiva. Compendio de la Flora española, I: 427-487, Madrid.

LEUCKERT, C., 1984. Die Identifizierung von Flechtenstoffen im Rahmen chemotaxonomischer Routineanalysen, pp. 839-869. In H. Hertel & F. Oberwinkler (eds.), Beiträge zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia 79. J. Cramer, Vaduz.

LEUCKERT, C. & J. POELT, 1978. Über Nord-Süd-Gradienten von Chemotypen europäischer Flechten. Plant. Syst. Evol. 130: 53-77.

LEUCKERT, C. & J. POELT & G. HAHNEL, 1976. zur Chemotaxonomie der eurasischen Arten der Flechtengattung Rhizoplaca. Nova Hedwigia 28: 71-129.

LINDSAY, D. C., 1969. New Records for Antarctic Umbilicariaceae. Br. Antarct. Surv. Bull. 21: 61-69.

LISICKA, E., 1980. Flechtenfamilie Umbilicariaceae Fée in der Tschechoslowakei. Biologické Práce 4 (26) 1: 152.

LLANO, G. A., 1950. A monograph of the Lichen family Umbilicariaceae in the western hemisphere. Office of Naval Research. Dpt. of the Navy, Washington.

LLIMONA, X., 1974. Las comunidades de líquenes de los yesos de España. Tesis doctoral. Barcelona.

LLIMONA, X., 1976. Prospecciones liquenológicas en el alto Aragón Occidental. Collectanea Botanica Vol. 10 n° 12.

MAGNUSSON, A. H., 1929. A monograph of genus Acaropora. Kungl. Sv. Vet. Handl. 7 (4): 1-400.

MAGNUSSON, A. H., 1931. Studien über einige Arten der Lecidea armeniaca = und elata = gruppe. Meddelanden från Göteborgs. Botaniska Sällskapet 6.

MAGNUSSON, A. H., 1935. Acarosporaceae and Thelocarpaceae. Rabenh. Krypt. Fl. 9, 5 (1): 1-318.

MAGNUSSON, A., 1939. Studies in species of Lecanora, mainly the Aspicilia gibbosa group. Kungl. Sv. Vet. Handl. 17 (5): 1-182.

MAGNUSSON, A. H., 1944. Studies in the ferruginea group of the genus Caloplaca. Gotb. Kungl. veten. och. vitte. Samh. Handl. Sjat. Folf. Ser. B Bd. 3.

MAGNUSSON, A. H., 1952. The species of Lecidea in Scandinavia and Finland. I. Saxicolous Species. Sv. Bot. Tidskr. 46: 178-198.

MAGNUSSON, A. H., 1956. a Second Supplement to the Monograph of Acarospora with keys. Göteborg Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handl., ser. B. 6 (18): 1-23. Göteborg.

Lichenologie espagnole. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. 22: 349-357.
Madrid.

MANRIQUE, E. & BALAGUER, L., VALLADARES, F., 1985. Sustancias liquénicas en táxones de la provincia de Madrid, II: Hypogymnia gr. intestiniformis. Anales Jard. Bot. Madrid 42 (1): 81-85.

MANRIQUE, E. & A. CRESPO, 1983. Sobre Melanelia acetabulum (Neck.) Essl. en la Península Ibérica: caracterización química y distribución. Lazaroa 5: 269-275.

MANRIQUE, E, SANCHO, L. G., CRESPO, A, 1986. Ecology, Morphology, Anatomy and Chemistry in Hypogymnia (Nyl.) Nyl. in Central Spain. Progress & Problems in Lichenology in the Eighties. International Symposium. Münster.

MARGALEF, R. 1974. Ecología. Ed. Omega, S. A. Barcelona.

MARTINEZ MOLINA, I., 1984. Climatología del Puerto de Navacerrada. Instituto Nacional de Meteorología (Ministerio de Transportes Y Comunicaciones).

MARTINEZ DE PISON, E. & MUÑOZ JIMENEZ, J., 1973. Observaciones sobre la morfología del alto Gredos - Inst. J. S. Elcano (C. S. I. C.), 103 p. Madrid.

MARTOJA, E., 1970. Técnicas de Histología. Ed. Toray Masson.

MAS Y GUINDAL, J., 1902. Una excursión botánica al Pico de Ocejón. Bol Real. Soc. Esp. Hist. Nat. 2: 159-160. Madrid.

MATTICK, F., 1951. Wuchs und Lebensformen, Bestand - und Gesellschaftsbildung der Flechten. Bot. Jahrb. 75: 378-424.

MAYRHOFER, H., 1982. Ascosporen und evolution der Flechtenfamilie Physciaceae. Journ. Hattori Bot. Lab. N° 52: 313-321.

MAYRHOFER, H., 1984. Die saxicolen arten der Flechtengattungen Rinodina und Rinodinella in der alter Welt. Journ. Hattori Bot. Lab. N 55: 327-493.

MAYRHOFER, H. & J. POELT., 1979. Die Saxicolen Arten der Flechtengattung Rinodina in Europa. Bibl. Lich. (Lehre), 12.

MOBERG, R., 1977. The lichens genus Physcia and allied genera in Fennoscandia. Act. Univ. Upsaliensis. 22: 1-108.

MOTYKA, J., 1925. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges II. Teil: Die epilithischen Assoziationen der nitrophilen Flechten im Polnischen Teile der Westtatra. Bull. Int. Acad. Polon. B: 835-850.

MOTYKA, J., 1926. Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges, VI. Teil: Studien über epilithischen Flechtengesellschaften. Bull. Int. Acad. Polon. B: 189-227.

NAVAS, L., 1901. Ensayo de distribución geográfica de los líquenes del género *Parmelia* hallados en la Península Ibérica. Bull. Acad. Int. Géogr. Bot., Sér. 3, 141-142: 189. París.

NAVAS, L., 1903. Líquenes del Moncayo. Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat. 2 (3): 1-7. Zaragoza.

NAVAS, L., 1908. Líquenes de Aragón. Anal. Fac. Ci. Zaragoza: 1-16. Zaragoza.

NAVAS, L., 1910. Líquenes de Aragón. Bol. Soc. Aragón. Ci. Nat. 9 (1): 24-26. Zaragoza.

NAVAS, L., 1910. Líquenes de Aragón. Introducción (*Lobaria*, *Ricasolia*, *Sticta*). Bol. Soc. Aragón. Ci. Nat. 9 (2): 34-45. Zaragoza.

NAVAS, L., 1910. Líquenes de Aragón (*Cetraria*, *Usnea*, *Alectoria*, *Ramalina*). Bol. Soc. Aragon. Ci. Nat. 9 (5): 131-141. Zaragoza.

NAVAS, L., 1910. Líquenes de Aragón (*Ramalina*, *Evernia*). Bol. Soc. Aragón. Ci. Nat. 9 (6-7): 170-172. Zaragoza.

NICOLAS DE, J. P., CASADO, I. G. & SANJUAN, J. G., 1979. Climatología básica de la subregión de Madrid. M. O. P. U., Coplaco.

OBERHOLLENZER, H. & V. WIRTH., 1984. Beitrage zur Revision der Flechtengattung *Fuscidea*, pp. 537-595. In H. Hertel & F. Oberwinkler (eds.), Beitrage zur Lichenologie. Festschrift J. Poelt. Beiheft zur Nova Hedwigia 79. J. Cramer, Vaduz.

OBERMAIER, H., Y CARANDELL, J. Contribución al estudio del glaciario cuaternario de la Sierra de Gredos, Madrid. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Serie Geología, núm. 14, 1916, 55 págs.

OBERMAIER, H., Y CARANDELL, J. Los glaciares cuaternarios de la Sierra de Guadarrama, Madrid. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Geológica, núm. 19, 1917, 95 págs.

OLIVIER, H., 1921. Prodromus lichenum europaeorum, fruticulosi et foliacei, etc. Mem. Real Acad. Ci. Art. Barcelona, tercera época, 16 (14): 1-91. Barcelona.

OZENDA, P & P. CLAUZADE, 1970. Les Lichens. Etude biologique et flore illustrée. París.

POELT, J., 1953. Mitteleuropaischer Flechten II. Mitt. Bot. München 8: 323-332.

POELT, J., 1954. Die gelappten Arten de Flechtengattung *Caloplaca* in Europa. Mitt. Bot. Staatssamm. München 2: 11-31.

POELT, J., 1957b. Mitteleuropaischer Flechten V. Mitt. Bot. München-17-18: 387-399.

POELT, J., 1958. Die lobaten Arten der Flechtengattung *Lecanora* Ach. sensu ampl. in der Holarktis. Mitt. Bot. München 2: 411-589.

POELT, J., 1961. Mitteleuropaischer Flechten VII. Mitt Bot. München. 4: 171-198.

POELT, J., 1965. Über einige Artengruppen der Flechten Gattungen *Caloplaca* und *Fulgensia*. Mitt. Bot. München 5: 571-607.

POELT, J., 1969. Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten. Lehre.

POELT, J., 1970. Mitteleuropaische Flechten IX. Mitt. Bot. München 8: 191-210.

POELT, J., 1974 (1973). Classification. In: V. Ahmadjian & M. E. Hale (eds.), *The Lichens*. Appendix A: 599-632. New York, London.

POELT, J., 1975. Mitteleuropaischer Flechten X. Mitt. Bot. München 12: 1-32.

POELT, J., 1977. Die Gattungen *Dermatocarpon* und *Solorina*. Flechten des Himalaya Band 6, L. 3, 437-447.

POELT, J., 1977. Die Gattung *Umbilicaria*, Khumbu Himal, 6, 397-435.

POELT, J. & FOLLMAN, G., 1968. *Lecanoctis stenhammari* - ein mitteleuropaischer Vertreter der Roccellaceen. *Herzogia* 1: 61-65.

POELT, J. & H. MAYRHOFER, 1979. Studien über Ascosporen Typen der Flechtengattung *Rinodina*. *Beih. zur Sydowia* 8: 312-331.

POELT, J. & B. V. REDDI, 1969. *Candelariella* und *Candelaria*. Flechen des Himalaya IV. Khumbu-Himal, Bd6, Lfg. 1: 1-16.

POELT, J. & M. STEINER, 1971. Über einige parasitische selbe Arten der Flechtengattung *Acarospora*. *Ann. Naturh. Mus. Wien*, 75: 163-172. Wien.

POELT, J. & VEZDA, A, 1977. Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten. *Erganzungsheft I. Bibl. Lich. (Vaduz)*, 9.

POELT, J. & VEZDA, A, 1981. Bestimmungsschlüssel europaischer Flechten. *Erganzungsheft II. Bibl. Lich. (Vaduz)*, 16.

RASANEN, V., 1949. Preliminary studies an the yellow species of *Rhizocarpon*. *Kuopion Luonnon Ystavain Yhdistyksen julkisuja. Sarja B*, 2. N: 04.

Pico del Lobo (Sierra de Ayllón, Segovia). Memoria de Licenciatura. Universidad Autónoma de Madrid.

RIVAS-MARTINEZ, S., 1960. Roca, clima y comunidades rupícolas. Sinopsis de las alianzas hispanas de *Asplenietea rupestris* - Anales Real Acad. Farmacia 26: 153-168.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1963. Estudio de la vegetación y flora de las sierras de Guadarrama y Gredos. Anales Inst. Bot. Cavanilles 21 (1): 5-330.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1964. Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos en la España peninsular. Anales Inst. Bot. Cavanilles 22: 341-405.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1969. La vegetación de la alta montaña española. Publ. Univ. Sevilla. V. Simp. Fl. Europaeae: 53-80. Sevilla.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1976. Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. Anales Inst. Bot. Cavanilles 33: 179-188.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1981. Les étages bioclimatiques de la végétation de la Péninsule Ibérique. Anales Jard. Bot. Madrid 37 (2): 251-268.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1981. Etages bioclimatiques, secteurs chronologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne. Ecol. Medit. 8: 275-288.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1975. Mapa de vegetación de la provincia de Avila. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 32 (2): 1493-1556.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1982. Memoria del mapa de las series de vegetación de la provincia de Madrid, 47 p. Servicio forestal del medio ambiente y Contra incendios. Diputación de Madrid.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1983. Nuevo índice de termicidad para la región Mediterránea - VII Reunión de la ponencia Bioclimat. C. S. I. C. Mayo 1983. Zaragoza (en prensa).

RIVAS-MARTINEZ, S, 1984. Pisos bioclimáticos de España. Lazaroa 5: 33-43.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1985. Biogeografía y vegetación, 103 p. Real Acad. Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (discurso de ingreso). Madrid.

RIVAS-MARTINEZ, S, 1986. Mapa bioclimático de España, escala 1: 1.000.000. M. O. P. U. Madrid (en prensa).

RIVAS-MARTINEZ, S, 1986. Mapa de las series de vegetación de España. I. C. O. N. A. Madrid (en prensa).

Ediciones Leonesas.

RIVAS-MARTINEZ, S.: FERNANDEZ GONZALES, F. & SANCHEZ-MATA, D., 1986. Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis, 2: 1-136.

RIVAS-MARTINEZ, S., BELMONTE, D., CANTO, P., FDEZ. GLEZ., F., FUENTE, V., MORENO, J. M., SANCHEZ-MATA, D. & SANCHO, L. G., 1986. Piornales, enebrales y pinares oromediterráneos (Pino-Cytisium oromediterraneum) en el Sistema Central. Lazaroa 8 (en prensa).

ROWE, J. G., 1985. Flora y Vegetación de los líquenes silicícolas del SW de España. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla. Dpto. de Biología Vegetal.

RUNEMARK, H., 1956a. Studies in Rhizocarpon I: Taxonomy of the yellow species in Europe. Opera Botanica 2 (1): 1-152.

RUNEMARK, H., 1956b. Studies in Rhizocarpon II: distribution and ecology in the yellow species in Europe. Opera Botanica 2 (2): 1-150.

SAMPAIO, G., 1917. Os líquenes espanhóis do herbarium Willkomm. Congreso de Sevilla. Revista Progr. Ci. Exact. Nat., 8: 135-145. Madrid.

SAMPAIO, G., 1922. Materias para la Lichenología portuguesa. Broteria (Ser. Bot.) XX: 162.

J. SANCHEZ-EGEA., 1975. El clima los dominios climáticos y los pisos de vegetación de las provincias de Madrid, Avila y Segovia. Ensayo de un modelo fitoclimático. Anal. Inst. Bot. Cavanilles (32) 2: 1039-1079.

SANCHEZ-MATA, D., 1986. Estudio de la flora y vegetación del Macizo Oriental de la Sierra de Gredos (Avila). Tesis Doctoral. Dpto. de Biología Vegetal. Fac. Farmacia. Universidad Complutense.

SANCHEZ-PINTO, L., HERNANDEZ PADRON, C., PEREZ DE PAZ, P. & FOLLAMNN, G., 1983. Notas corológicas sobre la flora líquénica de las Islas Canarias II. Vieraea Vol. 12 (1-2).

SANCHO, L. G., 1978. Macrolíquenes de la Sierra de Guadarrama. Tesina de Licenciatura (inéd.). Universidad Complutense, Madrid.

SANCHO, L. G., 1982. Nuevos datos para las Umbilicariaceae (líquenes) ibéricas. Collectanea Botanica 13 (1): 339-349.

SANCHO, L. G., 1983. El Acarosporium sinopicae (Hilf 1924). Schade 1932 en la Sierra de Gredos (Sistema Central, España). V Simposio Nacional de Botánica Criptogámica. Murcia 1983.

Simposio Nacional de Botánica Criptogámica. Granada. (En prensa).

SANCHO, L. G., MANRIQUE, & BALAGUER, L., 1986. Chemistry of Umbilicariaceae of Spain. Progress & Problems in Lichenology in the Eighties. International Symposium. Münster.

SANTESSON, R., 1960. Lichenicolous Fungi from Northern Spain. Svensk Botanisk Tidskrift. Be. 54, 4: 500-522.

SANTENSSON, R., 1984. The Lichens of Sweden and Norway. Stockholm & Uppsala.

SCHADE, A., 1934. Die kryptogamische Pflanzenwelt an den Felswänden des Elbsandsteingebirges und ihre Lebensbedingungen. Fedde, Rep. Beih. 76: 12-32.

SCHNEIDER, G., 1979. Die Flechtengattung Psora sensu Zahlbruckner. Versuch einer Gliederung. Bibl. Lich. (Vaduz), 13.

SCHOLANDER, P. F., 1936. On the apothecia in the lichen family Umbilicariaceae. Nytt. Mag. Naturvidensk. Oslo, 75, 1-31.

SCOTT, M. G. & LARSON, D. W., 1984. Comparative morphology and fine structure of a group of Umbilicaria lichens. Can. Jour. Bot. V. 62 n° 9. 1984 p. 1947-1964.

SEAWARD, M. R. D. ed., 1977. Lichen Ecology. Academic Press. London, New York, San Francisco.

SHEARD, J. W., 1974. The Genus Dimelaena in N. America North of Mexico. The Bryologist 77 (2): 128-141.

SONESSON, M., 1986. Photosynthesis in lichens populations from different altitudes in Swedish Lapland. Polar Biol. 5: 113-124.

TAVARES, C. N., 1959. Lichens from Spain. Bibliography of the Spanish lichens. Rev. Fac. Cienc. Lisboa 7 (1): 53-74. Lisboa.

THOMSON, J. W., 1967. Notes on Rhizocarpon in the Arctic. Nova Hedwigia 14: 421-481.

THOMSON, J. W., 1984. American Arctic Lichens 1. The Macrolichens. Columbia University Press. New York.

TOPHAM, P. B., SEAWARD, M. R. D. & BYLINSKA, E. A., 1982. Umbilicaria propagulifera new to the Northern Hemisphere. Lichenologist 14

VAINIO, E. A., 1921-1934. Lichenographia Fennica I-IV. Acta Soc. Fauna flora fenn. 49 (2): 1-274, 53 (1): 1-341, 57 (1): 1-138, 57 (2): 1-531.

- argopholis. Annales Botanici Fennici 21: 391-402. 2.
- VAZQUEZ, V. M., 1978. Notas liquenológicas I. Aportaciones al catálogo asturiano. Rev. Fac. Cienc. Univ. Oviedo. 17-19: 295-301.
- VERSEGHY, K., 1962. Die Gattung Ochrolechia. Nova Hedwigia (Beih), 1, Weinheim.
- VEZDA, A., 1978. Neue oder wenig bekannte Flechten in der Tschechoslowakei II. Folia Geobot. Phytotax., Praha 13: 397-420.
- VICIOSO, C., 1898. Líquenes del Moncayo. Actas soc. Esp. Hist. Nat. (diciembre): 218-222. Madrid.
- VICIOSO, C., 1898. Líquenes del Moncayo. Act. Soc. Esp. Hist. Nat. (junio): 1983-192. Madrid.
- VICIOSO, C., 1926. Líquenes del Guadarrama. Boletín de Farmacia Militar, año III, 34: 335-336. Madrid.
- VIDAL BOX, C. Nuevas aportaciones al conocimiento geomorfológico de la Cordillera Central. Madrid. Estudios Geográficos, 1948. Núm. 30, págs. 5-52.
- VOBIS, B., 1980. Bau und Entwicklung der Flechten-Phycnidien und ihrer Conidien. Bibl. Lich. (Vaduz), 14.
- WEBER, W. A., 1958. A taxonomic revision of Acarospora subgenus Xanthothallia. The Lichenologist 4 (1): 16-31.
- WERNER, R. G., 1975. Etude écologique et phytogéographique sur lichens de l'Espagne meridionale. Rev. Bryol. et Lichenol. 41 (1): 55-82. París.
- WERNER, R. G., 1979. La flore lichenique de la Cordillère Betico-Rifaine. Collectanea Botanica. Vol. 9, n° 17.
- WERNER, R. G & DESCHATRES, R., 1968. Contribution à l'étude des Lichens de la Corse. Bull. Soc. Bot. Fr., 115: 197-206.
- WERNER, R. G. & DESCHATRES, R., 1974. Contribution à l'étude des Lichens de la Corse. III. Bull. Soc. Bot. Fr. 1974, 121: 299-318.
- WIRTH, V., 1972. die Silikatflechten-Gemeinschaften im auBer-alpinen Zentraleuropa. Diss. Bot. (Lehre), 17.
- WIRTH, V., 1974. Zur Flechtenvegetation und - flora der westlichen Randgebirge der Oberrheinischen Tiefebene. Nova Hedw. XXV (12): 349-406.
- WIRTH, V., 1980. Flechtenflora. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- WIRTH, V., 1983. Phytosoziologie, Ökologie und Systematik bei Flechten. Ber. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 96: 103-115.

taxonomie das *Pertusaria pseudocorallina* - formenkreises. *Herzogia* 3: 335-346. Lehre.

WHITE, F. S. & JAMES, P. W., 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *British Lichen Society Bulletin*, 57 (suppl.).

WUNDER, H., 1974. Schwarzfrüchtige, saxicole Sippen der Gattung *Caloplaca* (Lichenes, Teloschistaceae) in Mitteleuropa, dem Mittelmeergebiet und Vorderasien - *Bibliotheca Lichenologica*, 3. Verlag J. Cramer, Lehre.

YAGUE, A., 1975. Los materiales graníticos hercínicos del Sistema Central español. *Serv. Publ. del Ministerio de Industria*.

ZAHLEBRUCKNER, A., 1922-1940. *Catalogus Lichenorum Universalis*. Engler. Leipzig.

ZHACHE, H., 1934. *Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae*. *Rabenh. Krypt. flora* 9, I. Abt., I. Teil: 44-695.

Este trabajo es el primer estudio monográfico que aborda la flora y vegetación liquénicas de la alta montaña mediterránea con una extensión territorial amplia. Como consecuencia se aportan datos que tienen interés en dos niveles científicos distintos: la novedad que representa el estudio de un territorio prácticamente inédito, en la mayor parte de su extensión, y el avance que para la liquenología representan investigaciones en espacios tan peculiares e ignotos; entre las altas montañas europeas, la mediterránea era la que mantenía el mayor número de incógnitas algunas de las cuales han podido despejarse.

En la memoria se presentan cuatro capítulos generales muy breves que - contienen el soporte biogeográfico sobre el que se integra nuestro estudio - experimental específico. Aquí se quiere destacar la interpretación original, en ocasiones gráfica, de los datos disponibles en publicaciones de diferen- - tes especialistas (así por ejemplo diagrama de los vientos llovedores del - sistema Central pág. 25; glaciario y periglaciario pág. 11; petrografía - pág. 9, etc.) Asimismo se incluye una cartografía inédita de los glaciares del Sistema Central cedida por su autor, como consta en agradecimientos. El capítulo V (material y métodos) refleja la diversidad y actualidad de las - técnicas utilizadas tanto en el estudio florístico como en el fitosociológico. Aquí destacamos: el empleo de métodos muy recientes y en ocasiones nove-dosos en la preparación y tinciones de muestras para su observación anatómi-ca al microscopio óptico; la utilización de microscopía electrónica de barri-do en el estudio de textura y estructura de talos; la incorporación de análi-sis quimiota^{xi}onómicos con HPLC a los clásicos de cromatografía en capa fina que también hemos realizado habitualmente.

El capítulo VI (introducción al catálogo florístico) no hace más que - advertir, generalizando, el contenido y alcance de cuanto se desarrolla en el propio catálogo. Aquí destacamos, sin embargo, una síntesis bibliográfica, - desde la óptica ecofisiológica, sobre el comportamiento y fisiología de los líquenes de alta montaña.

El capítulo VII (catálogo florístico) recoge por orden alfabético 301 táxones. Entre ellos 12 son hongos liquenícolas y aparecen en el apéndice a partir de la pág. 298. En este momento queremos subrayar que el catálogo flo-ristico no ha sido sólo una herramienta para el estudio de la vegetación si-

no que ha constituido un objetivo del trabajo que ha merecido gran parte de nuestro esfuerzo, como prueba, aunque quizá no la principal, el número total de táxones identificados es el más alto que recoge, de fuente original, una monografía española de este tipo.

La expresión nomenclatural y citación de cada táxon se ha procurado fuera completa y correcta en cuanto a la legislación internacional. Obviamente en muchos casos se ha consultado con los especialistas de géneros concretos y para la revisión general de nuestras colecciones se contó con la supervisión y estudio, en más de un grupo, del Prof. J. Poelt (Graz, Austria) durante las varias estancias que hemos realizado en su laboratorio. Aquí destacamos que durante la realización de este trabajo se han encontrado 65 táxones nuevos para la flora española muchos de los cuales son de gran interés corológico.- Entre ellos algunos como Umbilicaria havaasii, U. leiocarpa, U. spodochoea, Bellmerea diamarta, Orphniospora moriopsis, Lecidea leucothallina, L. arctogena, etc. Naturalmente el nivel de originalidad del catálogo viene dado por las dos características enunciadas al principio de este resumen. Desde nuestro punto de vista es más relevante, sin embargo, la aportación que realizamos con el estudio taxonómico y tratamiento descriptivo original de los siguientes grupos: Acarospora sbg. Acarospora, Fuscidea, Hymenelia, Hypogymnia sec. solidae, Lasallia, Lecanora gr. rupicola, Lecanora sbg., Flacodium, Lecidea gr. elata-marginata, Lecidea gr. atrobrunnea, Orphniospora, Pertusaria, Protoparmelia, Rhizocarpon y Umbilicaria. De aquellos géneros de taxonomía - difícil se incorporan claves originales para la identificación de especies y de subespecies sobre la base de nuestro material. Como consecuencia del trabajo que es hoy objeto de esta presentación se ha descrito una especie nueva para la ciencia: Protoparmelia rhombosporea.

Queremos también llamar la atención sobre el esfuerzo que ha representado la caracterización ecológica, corológica y fitosociológica de cada uno de los taxones tratados.

La caracterización corológica aludida supone una primera aproximación para la definición de los diversos contingentes florísticos que concurren en el área de estudio tal como se expresa someramente en el capítulo VIII (análisis del catálogo florístico).

Del capítulo IX (introducción a la fitosociología) queremos destacar el

análisis comparado de los principales tratamientos sintaxonómicos utilizados en el estudio de las comunidades liquénicas saxícolas internacionalmente; también la presentación de una ficha gráfica original que facilita la comprensión inmediata de la ecología y distribución catenal y sectorial de cada una de las asociaciones tratadas.

El capítulo X (fitosociología) recoge 6 órdenes, 9 alianzas y 21 asociaciones. En todo caso se trató de ajustarse a la normativa internacional - que fija el código fitosociológico. Se ha procurado el máximo rigor nomenclatural. Dada la todavía inestable arquitectura sintaxonómica expresamos para cada comunidad, bajo el epígrafe observaciones florísticas y sintaxonómicas, nuestras opiniones y experiencia. Hemos preferido, por el ámbito relativamente restringido del estudio, no proponer nuevos sintáxones de rango superior al de asociación. Describimos 10 asociaciones nuevas y 12 subasociaciones. Como en el capítulo florístico, cabe decir que el objetivo fitosociológico - fue, desde el principio, uno de los móviles de nuestro trabajo. Esta monografía es, entre las españolas de su tipo, la que ha estudiado un mayor número de asociaciones.

El capítulo XI trata de sintetizar todas nuestras observaciones realizadas durante 5 años de campañas (veraniegas e invernales) sobre el comportamiento y distribución de las comunidades liquénicas en relación con los principales factores ecológicos que concurren en la alta montaña.

En el capítulo XII se expone como novedad metodológica el estudio de correspondencia ecológica entre las comunidades vasculares y liquénicas encontrándose fuertes correlaciones que se sintetizan en la tabla 14.

Ambos últimos capítulos son de por sí nuestras más precisas conclusiones que no significan sino el principio de lo que ahora vislumbramos como futuras investigaciones.